

TITANIC 2.0

Potporna struktura kao naseljivi objekt

NASLOV SEPARATA

Osiguravanje pokosa

Sveučilište u Splitu

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije,

DIPLOMSKI RAD

AKAD. GODINA

2014./2015.

STUDENT

Ante Lalić

MENTOR

Prof. mr. sc. Neno Kezić, dipl. ing. arh.

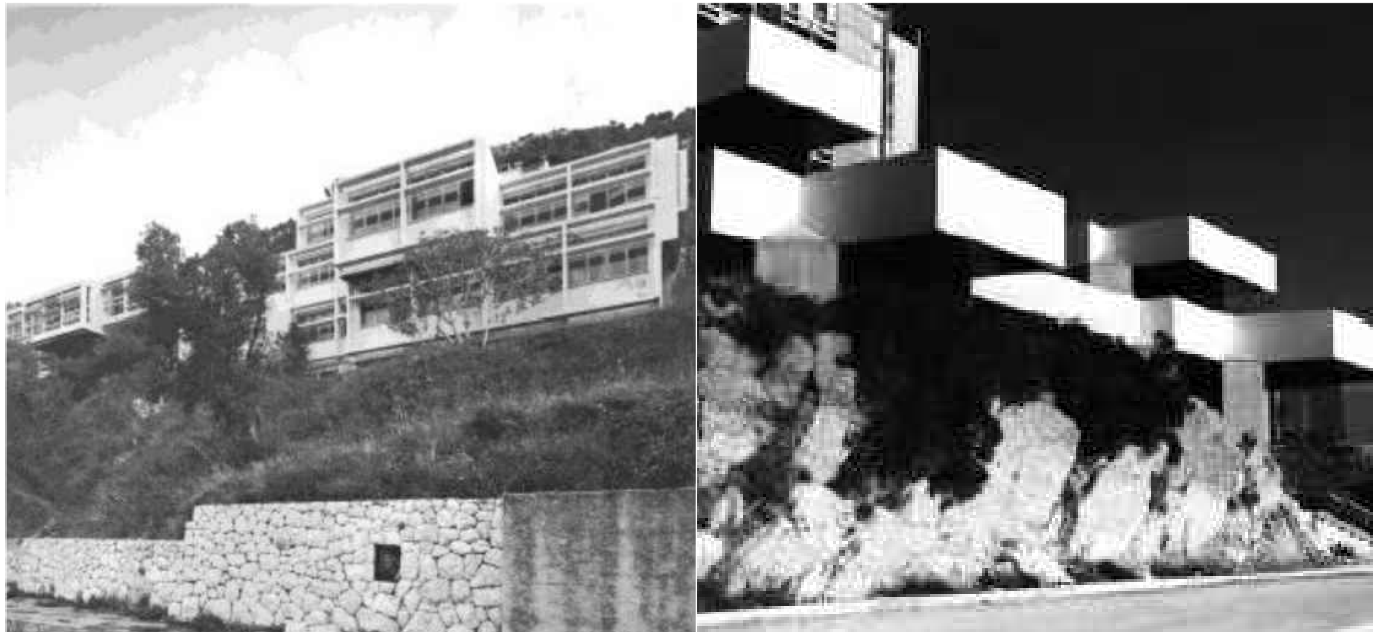
KOMENTOR

Dr. sc. Dujmo Žižić, dipl. ing. arh.

Lipanj 2015.

Sadržaj:

Uvod	2.
Problematika	3.
Analiza procesa osipanja flišne naslage	4.
Osiguravanje pokosa	5.
Tupinolomi	8.
Objekti na pokosima i liticama	11.
Odnos prema kosom terenu, suvremeni primjeri	13.
Zaključak	18.
Lokacija	19.
Koncept	20.
Situacija, Mj. 1:500	21.
Tlocrt 1. etaže	22.
Tlocrt 2. etaže	23.
Tlocrt 3. etaže	24.
Tlocrt 4. etaže	25.
Tlocrt 5. etaže	26.
Tlocrt 6. etaže (gornja ploha	27.
Krovni tlocrt	28.
Presjek A - A	29.
Presjek B - B	30.
Južno pročelje	27.
Krovni tlocrt	28.



Primjeri izgradnje na strmom terenu u Dalmaciji

sl.1., lijevo
Vjenceslav Richter,
ugostiteljska škola, Dubrovnik,
1962.

sl.2., desno
Dinko Kovačić,
opkrbni centar DALMA,
Split, 1978.



sl. 3., lijevo
Odron na obali atlanskog
oceana, Francuska

sl. 4., desno
Nestabilni pokos na Duilovu,
Split



sl. 5., lijevo
Odron na Jadranskoj
magistrali.

sl. 6., desno
Nestabilni pokos na
Jadranskoj magistrali.

1. Uvod

Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije u Splitu je škola arhitekture profilirana s dvije jake tematske odrednice: gradnjom u povijesnim urbanim strukturama i gradnjom u mediteranskom kontekstu.

Takav kontekst, osim gradnje u blizini mora, najčešće znači i gradnju na terenu u nagibu, za razliku od primjerice sjevernijih dijelova Hrvatske, Nizozemske...

Djelovanje u takvim uvjetima često predstavlja otežavajuće okolnosti zbog specifičnosti topografije koja ograničava slobodniji pristup projektiranju. No, često takva izazovna topografija i njezine specifičnosti uzrokuju jako kvalitetna i jedinstvena projektantska rješenja.

Zemljina površina (kora) nije fiksna i stabilna, već je podložna raznim djelovanjima, što prirodnim, što ljudskim, prilikom kojih konstantno mijenja svoj oblik. Nepredvidivost tih situacija predstavlja opasnost za ljude i njihovu imovinu, te ometa odvijanje svakodnevnog života. Naravno, sve su to prirodni procesi koje ne možemo zaustaviti, ali ih možemo pokušati usporiti i prilagoditi im se.

Jedan od takvih problema je i nestabilnost pokosa, litica, klifova, općenito svih terena u nagibu. Odroni i klizišta tla su učestala pojava na Jadranskoj obali. Na području srednje Dalmacije poprilično je rasprostranjena vrsta tla koja se naziva lapor (tupina). To je tlo jako siromašno mineralima potrebnima za uspješan rast vegetacije. Pod utjecajem atmosferilija raspada se i mrvi. U takvom stanju nema veliku čvrstoću i podložno je erodiranju, pa izgradnja pri strmim nagibima na takvom tlu nije preporučljiva. Jako je kvalitetno kao sirovina za proizvodnju cementa. Iz tog je razloga bilo tijekom posljednjeg stoljeća i pol kontinuirano eksploatirano na ovim prostorima, što je ostavilo izrazit trag u topografiji terena.

Površine strmih flišnih pokosa, bilo da su prirodni ili nastali djelovanjem čovjeka, potrebno je sanirati osiguravanjem od daljnjeg trošenja.



Primjeri nesaniranih nestabilnih pokosa i odrona u Splitu

sl.7., lijevo
Odron na Duilovu



sl.8., desno
Nestabilni pokos na firulama



sl.9., lijevo
Ugroženi objekti na Duilovu



sl.10., desno
opasnost od stijena koje strše iz pokosa, Firule

2. Problematika

Planiranje, razvoj i projektiranje infrastrukture i infrastrukturnih objekata općenito spada u domenu građevinskih inženjera. Po tom pitanju ni problematika osiguravanja pokosa i gradnja struktura u tu svrhu nije iznimka. Tehnička rješenja su na tom polju poprilično uznapredovala. Tako imamo niz kvalitetnih i estetski više ili manje prihvatljivih načina sprječavanja odrona i klizišta.

Danas se o problemu nestabilnih pokosa pri planskoj i stručno vođenoj izgradnji, vodi računa. No problem predstavljaju sve one lokacije na kojima se prilikom izgradnje nije vodilo računa o problemu osipanja i odrona zemlje i one lokacije koje su s vremenom postale prijetnja i počele ugrožavati naselja i infrastrukturu. S obzirom da je na navedenom području jako raširen problem ilegalne izgradnje koja nije praćena nikakvom planiranom infrastrukturom, upitnih lokacija je jako puno.

Pokose sa problemom prirodnog osipanja potrebno je sanirati i u slučajevima kada na njima ne postoji ili nije planirana nikakva izgradnja jer predstavljaju opasnost po ljudske živote, ali i za ekosustav općenito. Takav teren predstavlja i nagrdujuću pojavu u kompletnoj prostornoj slici, posebno ako se nalazi u urbanom prostoru, što je čest slučaj u vizuri grada Splita i njegovog obalnog pojasa.

Lokacije koje nisu vezane za nekakva privatna ulaganja i objekte često ostaju na "čekanju". Jedan od glavnih razloga za navedeno stanje je nedostatak izvora financiranja za takve projekte. Javni proračun koji bi trebao biti izvor financija za provedbu projekata sanacije pokosa često je limitiran i odgovornost se prebacuje s jedne institucije na drugu i tako u krug. Sve to nas navodi na pitanje tko bi trebao financirati saniranje opasnih pokosa?

U medijima se često iznose problematične situacije vezane za nestabilne pokose, ali nitko ne nudi ni odgovore ni rješenja.

"Iako se za vikend, nakon obilnih kiša, na plažu hotela "Zagreb" u Duilovu sručilo čitavo brdo zemlje, kamenja i borove šume, još uvijek se ne zna tko će platiti sanaciju urušenog terena iznad kojega se nalaze i stambene kuće, ni koliko će sve to koštati."

"... u gradu postoji nekoliko opasnih klizišta: potez od Duilova do Stobreča, plaža Firule i Zvončac, koja bi trebalo što hitnije sanirati.

Tamo već kuće vise nad morem. Samo prošle godine imali smo tri odrona na Firulama, gdje se okuplja velik broj djece i roditelja. Činjenica je da su sanacije takvih terena izuzeto skupe, ali su potrebne jer je erozija tla neizbježna."

Slobodna Dalmacija 16. 3. 2010.

naslov članka:

"SORILA SE GOMILA Svi guraju odron u more - Duilovo nitko ne bi sanirao"

autor:

Leo Kovačić, Ante čizmić

3. Analiza procesa osipanja flišne naslage

U srednjodalmatinskom području prevladava naslaga stjenske mase koja se naziva lapor (eocenski fliš) ili kako se u ovim krajevima popularno naziva tupina. Tupina je sama po sebi kompaktan, siguran i čvrst materijal. Tek u rasponu od nekoliko mjeseci do nekoliko godina, utjecajem atmosferilija (vode, sunca), tupina se u potpunosti raspada. Tada ona postaje nestabilna i može nastati klizište.

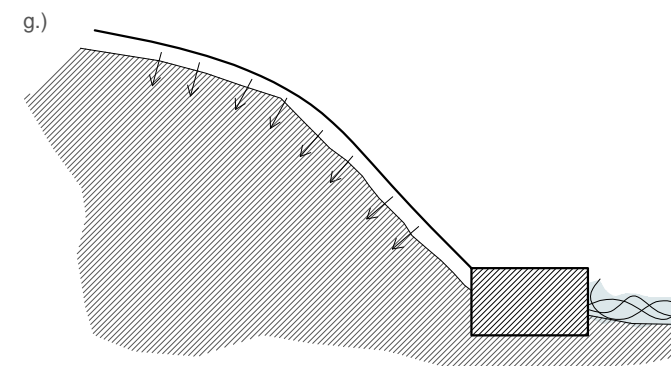
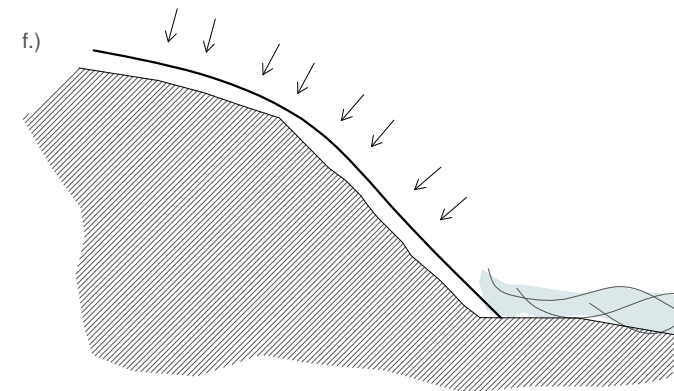
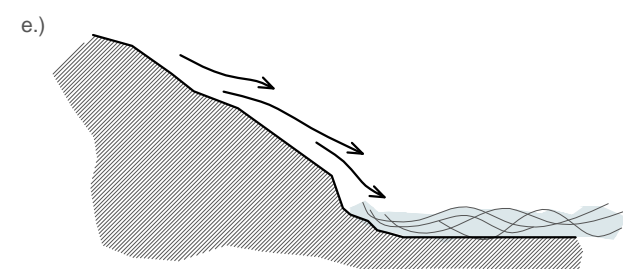
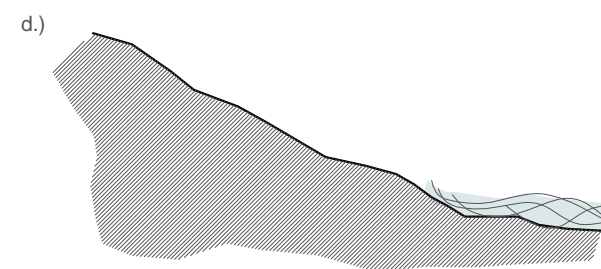
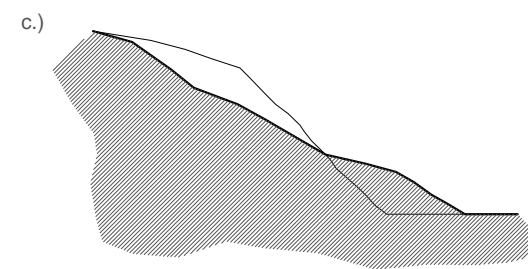
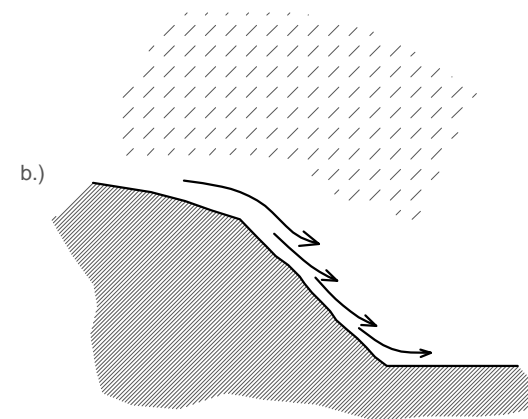
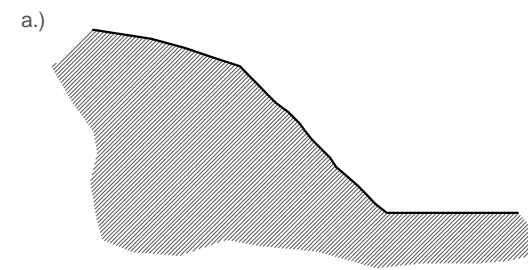
Utjecajem vode flišno tlo se pomalo ispire i pri strmim nagibima postaje nestabilno. Pri gubitku stabilnosti često dolazi do odrona tla. Navedeni proces se odvija dok tlo ne postigne određeni, blaži kut nagiba (cca. $< 30^\circ$, 35°) u kojem postaje stabilnije. Nekada proces može biti polagan, a u nekim situacijama nepredviđeno brz i opasan. Prilikom obilnijih padalina vidljiv je razoran učinak odrona tla.

Kada su u pitanju pokosi uz more ili rijeke situacija se dodatno komplicira. U tom slučaju more konstantno ispire nanos u dnu pokosa, te tako onemogućava postizanje idealnog nagiba, a samim time i postizanje stabilnosti tla. Na taj način proces osipavanja i ispiranja tla se događa u nedogled, pri čemu se granica kopna i mora sve više pomiče na štetu kopna.

Da bi se osiguralo pokos potrebno je vanjsku površinu zaštititi od atmosferskih utjecaja. Potrebno ju je "plombirati" tako da se onemogući ispiranje i klizanje tla, te da se na taj način kompletan volumen poveže i učini stabilnijim. Ujedno je važno da se omogući nesmetan protok vode iz tla kako ona ne bi stvarala pritisak prema van.

Nadalje, da bi se spriječilo ispiranje tla od strane mora, potrebno je spriječiti izravni kontakt mora i dna pokosa.

Rješenje za taj problem može biti nekakva čvrsta stijenska na mjestu kontakta, npr. betonski blokovi, zidovi ili nešto slično. Drugo rješenje može biti nasipanje širokog pojasa plaža kako bi se spriječio kontakt sa strmim dijelom pokosa.



a.)
Flišne stijene su stabilne i čvrste, moguće je formiranje strmih pokosa.

b.)
Utjecajem atmosferilija na površinskom sloju dolazi do rastrožbe stijena, te se one mrve i osipaju.

c.)
Pokos postaje nestabilan i urušava se dok ne postigne kut nagiba pod kojim je stabilan.

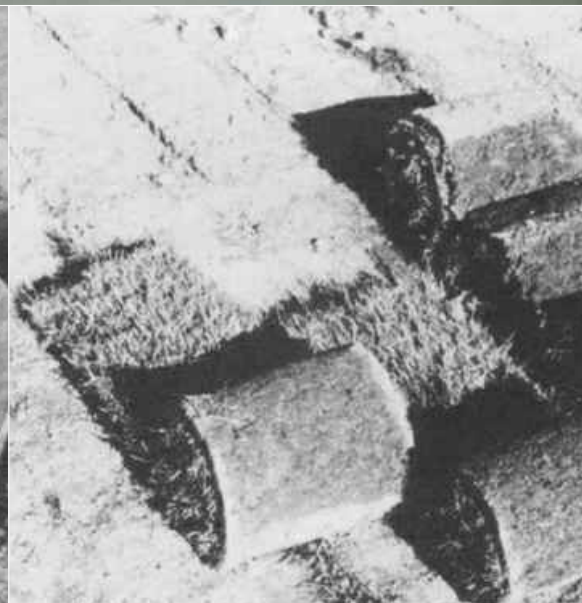
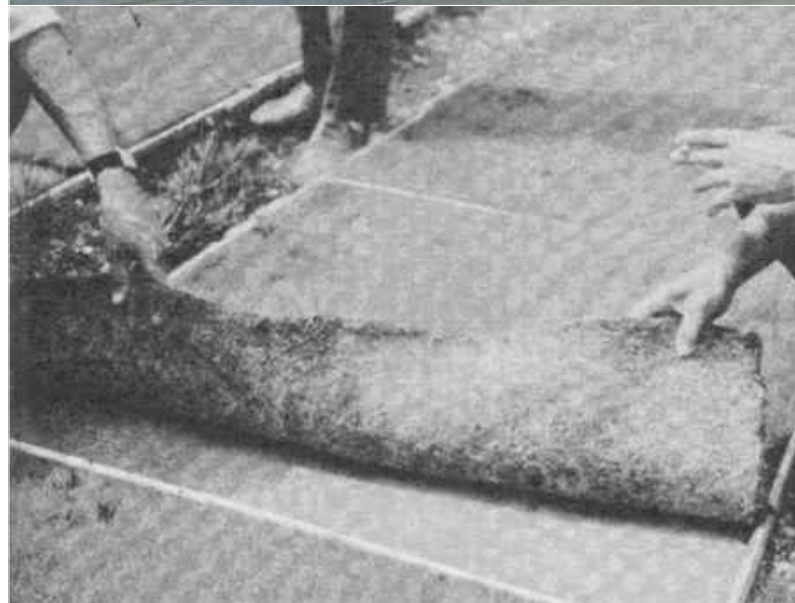
d.)
Kada se pokos nalazi uz more, voda ispire donji dio pokosa, te on opet postaje prestrm i urušava se.

e.)
Da bi se pokos stabilizirao potrebno je zaštititi površinski sloj od utjecaja atmosferilija.

f.)
Da bi se spriječilo ispiranje donjeg djela pokosa od strane mora potrebno je onemogućiti izravni kontakt mora i pokosa.



sl.12.,
Podupiranje pokosa potpornim
zidom



sl.13.,lijevo,
Zaštita pokosa primjenom
busenja

sl. 14., desno
Zaštita pokosa primjenom
busenja u rolama



sl.15.
Zaštita pokosa travnatim
pokrivačem po sistemu
hidrosjetve

4. Osiguravanje pokosa

Zaštita pokosa mora trajno onemogućavati eroziju uslijed djelovanja atmosferilija, udara pokretnih objekata i sl. Trajno kvalitetnom zaštitom štiti se ujedno i tijelo padine.

Najvažnije karakteristike zaštite pokosa, su trajnost i stabilnost njegove konstrukcije, te stalna djelotvornost površinske (vanjske) i unutarnje odvodnje.

Pokosi se štite od erozije uslijed djelovanja vanjskih utjecaja. Zaštita se može podijeliti na **biološku zaštitu i oblaganje**.

Zaštita pokosa obuhvaća: humusiranje, zatravljivanje, buseniranje, sađenje grmlja i drveća i sl. - kao način biljne zaštite, te zaštitu na "umjetni" način: izvedba pletera, izvedba slagane kamene obloge, nanošenje kamene obloge (*"rolirung"*), oblaganje pokosa gabionima, oblaganje mrežom, oblaganje pokosa betonskim elementima raznih oblika, izvedba raznih potpornih zidova, itd. Sidra ili zatege su još jedan način osiguravanja padina. Podrazumjevaju posebne geotehničke konstrukcije kojima se na poseban, razmjeno fleksibilan, način "učvršćuje" prirodni teren iza profila pokosa iskopa.

Zaštita pokosa primjenom humusiranog materijala i travnate vegetacije

Na humusirani sloj sije se odgovarajuća vegetacija. Debljina novog sloja je od 15 do 25 cm. Ovakva zaštita se primjenjuje na površinama nižeg nagiba, (1:1.5). Na strmijim nagibima ne bi bila moguća primjena zbog agresivnijeg djelovanja vode koja bi u kratkom vremenu isprala posijano sjeme.

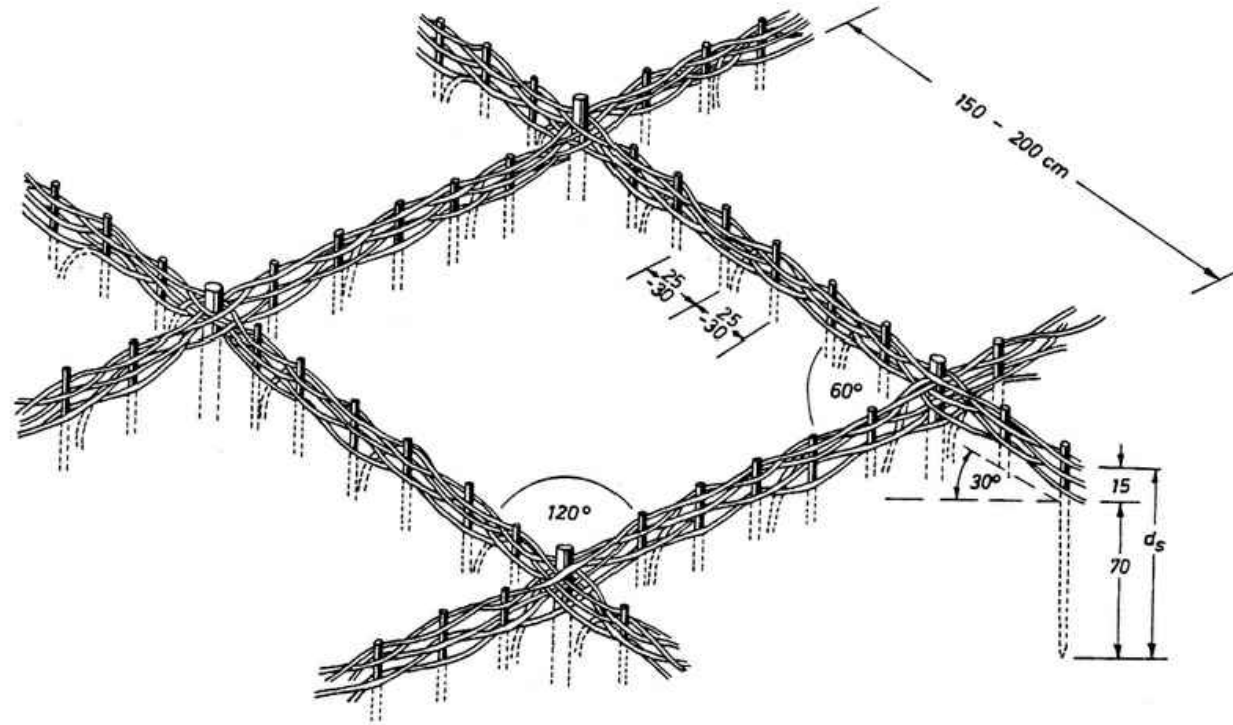
Zaštita pokosa primjenom busenja i busenja u rolama

Primjenjuje se u slučajevima kada preko pokosa dolazi do protoka većih količina oborinskih voda koje onemogućavaju da se posijana vegetacija primi. Iz tog razloga na lice mjesta se donose gotovi buseni trave koji se postavljaju u formi šahovskog polja ili gotove trake trave u rolama. Veličina busenja površinski iznosi od 25 do 30 cm, debljine 7 cm. Role su široke od 0.3 do 2 m. Postavljaju se na predhodno postavljeno humusno tlo.

Zaštita pokosa travnatim pokrivačem sustavom hidrosjetve

Hidrosjetva je princip zaštite po kojem se djetelinske travne smjese, koje se miješaju sa visokomolekularnim polimernim emulzijama i vodom uz dodatak gnojiva i celuloze, prskaju po tlu na kojem nije vršena prethodna priprema. Hidrosjetva se provodi posebnim strojnim pumpama koje pod visokim tlakom prskaju masu.

sl.16.
Zaštita pokosa primjenom
pletera



Zaštita pokosa primjenom pletera

Pletiva od prirodnih materijala nekada su se češće koristila. Danas se više koriste geotekstilni materijali koji funkcioniraju na sličnom principu.

Osnova su vrbovi ili drugi kolci, debljine 20-50 mm i dužine 70-80 cm, oko kojih se plete pruće od svježih vrbovih šiba. Kolci se postavljaju na razmaku od oko 50 cm. Pleter se postavlja koso na smjer toka vode kako bi zadržao humusno tlo i sjemenje koje se posipa po formiranoj mreži. Ispuna može biti busen, humus ili kamen.

Zaštita pokosa primjenom prekrivača od netkanog geotekstila s ulošnim sjemenom trave

Sjeme se bira ovisno o pedološkim svojstvima tla na koji se polaže. Prije početka postavljanja tlo se očisti od grubih i razrahljenih otpadaka, te se pognoji. Zatim se po površini postavi geotekstil koji se pričvršćuje klinovima kako bi se spriječilo njegovo klizanje. Takva konstrukcija omogućuje da se sjemenje i površinski sloj zemlje zadrži na mjestu. Nakon što se formira sloj vegetacije on skupa s geotekstilnom mrežom čini cjelinu koja štiti pokos od utjecaja atmosferilija, a samim time i od osipanja i odrona. Zaštitni sloj koji se sastoji od kombinacije geotekstila i prirodne vegetacije ne sprječava slobodan protok vode iz tla.

Zaštita pokosa primjenom geočelija

Na pokos se postavlja geosintetički materijal koji nakon razvlačenja formira mrežu čelija. Mreža se kolcima pričvršćuje za površinu, te puni materijalom pogodnim za sadnju trave. Čelije sprječavaju zemlju da se osipa i na taj način štite površinski sloj pokosa.



sl.17., lijevo
Zaštita pokosa primjenom
prekrivača od netkanog
geotekstila s ulošnim
sjemenom trave

sl.18., desno
Zaštita pokosa primjenom
geočelija



sl.19., sl.20.

Izvedba slagane kamene obloge



sl. 21., sl. 22.

Zaštita pokosa torkretiranjem (mlazni beton)



sl. 23.,

potporni zid na Visokoj, Split



sl. 24.,

potporni zid na Visokoj, Split

Kamena obloga ("*rolirung*")

Na licu mjesta se na pokos istresu veće količine kamenja koje formiraju čvrsti površinski sloj. S obzirom da se kamenje samo nabaca po pokosu bez prethodne pripreme i naknadnog preslagivanja, nisu potrebne velike investicije u izvedbi.

Izvedba slagane kamene obloge

Pokos se pravilnim slaganjem oblaže kamenom u više slojeva različite granulacije. Formirani zaštitni sloj omogućava sigurno otjecanje vode iz tla, a ujedno i štiti površinu pokosa od utjecaja atmosferilija i od osipanja. Izvedba zahtjeva čisti ljudski rad, a samim time i velika financijska ulaganja zbog čega nije isplativ.

Zaštita pokosa torkretiranjem (mlazni beton)

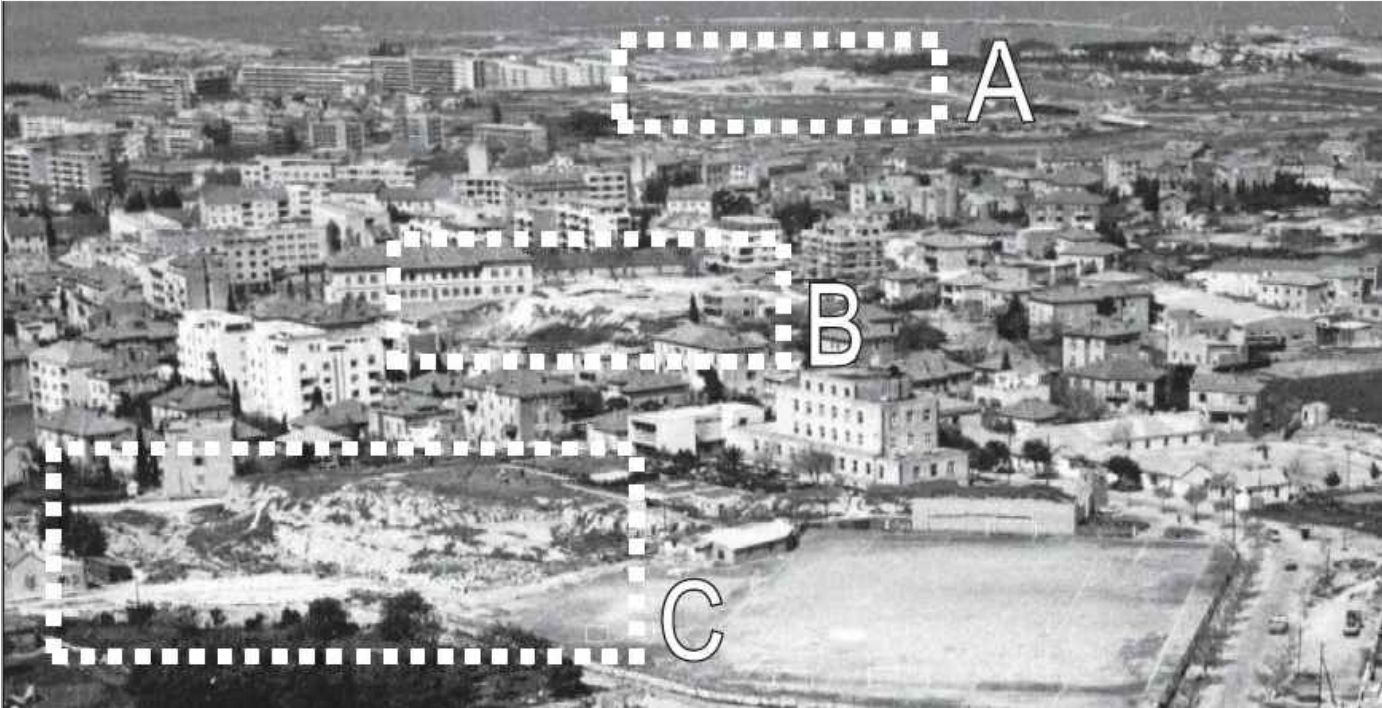
Na pokos se strojno nanosi sloj betona koji pri stvrdnjavanju formira stijenk u koja štiti pokos od svih utjecaja. S obzirom da takva stijenska u potpunosti prekriva površinu na kojoj se nalazi, problem predstavlja voda iz tla koja vrši pritisak na stijenk u sa unutarnje strane. Problem se rješava tako da se prije šprucanja betona u tlo zabiju cijevi određenih profila. Nakon nanošenja betona, vodi je omogućeno protjecanje kroz te cijevi.

Osiguravanje pokosa - zaključak

Prethodno analizirana tehnologija i načini osiguravanja i podupiranja pokosa su funkcionalani na blažim padinama, do 45°. Strmiji pokosi zahtjevaju izvedbu masivnih konstrukcija (potporni zidovi i sl.) čija je izvedba puno složenija.

Jedan dio načina osiguravanja i podupiranja pokosa nije estetski prihvatljiv, pogotovo za područje Jadranske obale čiji se gospodarski potencijal temelji na turizmu.

Nadalje, postavlja se i pitanje finacijske isplativosti takvih investicija. Naime, to nisu strukture i objekti koji nakon izgradnje vraćaju uloženi novac. Baš zbog tog problema su lokacije na kojima bi trebalo osigurati pokose zapostavljene i čekaju neka bolja vremena.



sl. 25.
Zračna fotografija s
tragovima tupinoloma
na turskoj kuli



sl. 26.
Tupinolom Duje-Pijat
u Splitu,
nesanirani pokos



sl. 27., lijevo
hotel "Marjan"

sl. 28, desno
"Kaskade"
Germana Mitrovića



sl. 29.
"Kaskade"
Germana Mitrovića,
današnje stanje

izvadak iz doktorskog rada,
"Arhitektura, infrastruktura i
utjecaj na kulturni krajolik
INDUSTRIJA CEMENTA U
SPLITSKOJ REGIJI",
Dujmo Žižić

Izvadak iz splitskog vodiča,
Darovan Tušek(ur.), Hrvoje
Bartulović

5. Tupinolomi

Zahvaljujući rasprostranjenosti flišnog tla (tupine) na području šire splitske regije industrija cementa je igrala značajnu ulogu u gospodarskom razvoju. Donijela je neke pozitivne učinke poput zapošljavanja ljudi, ekonomskog boljitka, infrastrukturnog razvoja i sl. Uz sve to su išli i negativni učinci. Štetilo se kulturnoj i prirodnoj baštini. Na području mnogih tupinoloma i danas su, destljećima nakon prestanka eksploatacije, vidljivi tragovi iskopa. Velika većina tupinoloma je nakon prekida eksploatacije prenamjenjena. Obzirom da na širem splitskom području postoji mnoštvo sličnih nesaniranih prirodnih lokacija i tupinoloma, koristan je kratak pregled nekoliko primjera prenamjene. Takvi primjeri mogu biti vrlo poučni pri sanaciji pokosa i iskorištavanju potencijala koje donosi izgradnja na takvim i sličnim lokacijama.

Tvornica cementa na zapadnoj obali splitske luke, 1865.-1933.-1978.

Na području zapadne obale splitske luke nalazila se tvornica cementa. Tvornica je proizvodila u razdoblju od 1865. do 1933. godine. Porušena je 1941. godine, a na njenom mjestu je početkom 1960.-ih sagrađen hotel "Marjan". Pokos tupinoloma je saniran stambenom izgradnjom.

"Sudbina prostora nakon uklanjanja tvornice (1941.) i pogona za proizvodnju cementnih elemenata (1978.)"

"Direktivna urbanistička osnova iz 1951. godine zapadnu obalu planira kao zonu javne i turističke namjene. Detaljno urbanističko rješenje višeslojno problematičnog prostora predmet je natječaja provedenog 1957. godine. Urbanističko - arhitektonski projekt izrađen je na temelju natječajnog rješenja splitskog URBS-a, čiji su autori arhitekti B. Kalogjera, B. Kalajžić, N. Šegvić, P. Mudnić, L. Perković, S. Baldasar, F. Barišić i B. Pervan. Na mjestu tvornice arhitekt Lovro Perković projektira hotel „Marjan“ izgrađen početkom 1960.-ih. Prostor se tupinoloma postupno integrirao u gradsko tkivo konsolidiranjem prometnica i okolne izgradnje. Najznačajniji zahvat je izgradnja višestambenoga terasastog kompleksa, popularnih kaskada, prema projektu arhitekta Germana Mitrovića iz „Urbanističkog zavoda Dalmacije“."

Terasaste stambene zgrade na Mejama, 1980.

„Desetljećima je ova južna padina Marjana služila za iskop tupine za tvornicu cementa koja se nalazila na zapadnoj obali gradske luke. Upravo su u tim zapuštenim „kavama“ nikle stambene zgrade sa sto deset stanova, danas popularno zvane „kaskade“. Svi stambeni prostori su isključivo južne orijentacije te posjeduju velike terase s kojih se pruža pogled na povijesnu jezgru grada Splita i splitski akvatorij. Širokim posudama za ukrasnu vegetaciju, koje imaju funkciju ograde, uspješno je zaštićena privatnost svakog stanara te ostvaren dominantan motiv pročelja koji pobuđuje osjećaj lagodnog življenja pod mediteranskim suncem. Svojom veličinom i razgranatošću, koja je postignuta postavom otvorenih stubišta između objekata u maniri varoških kala, „kaskade“ stvaraju upečatljiv dojam pri prilazu gradu s morske strane.“



sl. 30.
Aerofotografija poteza
tupinoloma dugog
kilometar na gripama i
naselju sv. Mande -
Škrabe iz 1941. g.

izvadak iz doktorskog rada,
"Arhitektura, infrastruktura i
utjecaj na kulturni krajolik
INDUSTRIJA CEMENTA U
SPLITSKOJ REGIJI"
Dujmo Žižić



sl. 31.
potez tupinoloma u
pozadini tipske
višestambene izgradnje
koncentričnog naselja uz
ulicu XX. dalmatinske
divizije



sl. 32., lijevo
Višestambena zgrada
tipa URBS -1, arhitekta
Josipa Vojnovića(1960.)
i tragovi nesaniranog
pokosa.

sl. 33., desno
Tupinolom u naselju Sv.
Mande - Škrabe

5.0 Tupinolomi

Tupinolomi u naseljima Sv. Mande, Škrabe i Gripe

Skup tupinoloma pružao se u smjeru istok - zapad kroz nekoliko gradskih naselja sjeverno od Poljičke ulice. Zapadni dio zahvata odvijao se u naselju Gripe, dok su iskopi najveći intezitet postigli u nekoliko eksploatacijskih poteza uz prirodni reljefni rasjed duž naselja Sv. Mande i Škrabe.

U promatranom prostoru postojala je rahla individualna izgradnja i mjestimične poljske kuće.

O karakteru prostora napuštenog tupinoloma na području Gripe govori i činjenica da je nakon Drugoga svjetskoga rata u njemu (1953. - 1959.) postojalo otvoreno streljište dometa do 100 m. Streljište je 1960. godine zamijenila velika zgrada trafostanice "Split-2".

U gradsko tkivo tupinolom je integriran tijekom 1960-ih realizacijom dva značajna urbanistička projekta.

Prema urbanističkom rješenju VII. i VIII. stambene jedinice (Petar Mudnić, 1957. - 1958.) planirano je uza zapadnu polovicu bivšega tupinoloma naselje tipskih stambenih višekatnica. Nakon provedenog natječaja koji je organizirala splitska Općina, za izvedbu su odabrana rješenja splitskih arhitekata Josipa Vojnovića (1929. - 2008.) i Lovre Perkovića iz Urbanističkog zavoda Dalmacije. Naselje se sastoji od 22 zgrade tipa URBS-1, URBS-4 i URBS-5.

Slobodno postavljanje volumena različitih proporcija i orijentacija lako se prilagođavalo terenu koji je bio izmodeliran iskopima. Do danas su ostali neuređeni neki dijelovi ogoljenog laporovitog tla koji pružaju uvid u povijest korištenja.

Istočni dio područja tupinoloma bio je predmet natječaja za regulaciju naselja Sv. Mande - Škrabe (1961. - 1962.). Urbanistički program natječaja izradio je Josip Vojnović, a oslanjao se na prethodno urbanističko rješenje iz 1959. godine kojim je bila regulirana individualna izgradnja u sjevernom dijelu obuhvata. U južnom dijelu naselja bila je predviđena kolektivna izgradnja zajedno s osnovnom školom, dječjim vrtićem te drugim komercijalnim, društvenim i zdravstvenim sadržajima.



izvadak iz doktorskog rada,
"Arhitektura, infrastruktura i
utjecaj na kulturni krajolik
INDUSTRIJA CEMENTA U
SPLITSKOJ REGIJI"
Dujmo Žižić

sl. 34.
Košarkaška dvorana i
Higijenski zavod za
gradnje sportskog
centra na Gripama,
srpanj 1978.



sl. 34., lijevo
zračna fotografija,
Kompleks na Gripama

Izvadak iz splitskog vodiča,
Darovan Tušek(ur.), Dujmo Žižić

sl. 35., desno
Prostorni tragovi
tupinoloma na gripama
uz Ulicu slobode



sl. 36.
Narušena vizura Splita
i okolice,
tupinolomi na
obroncima Kozjaka

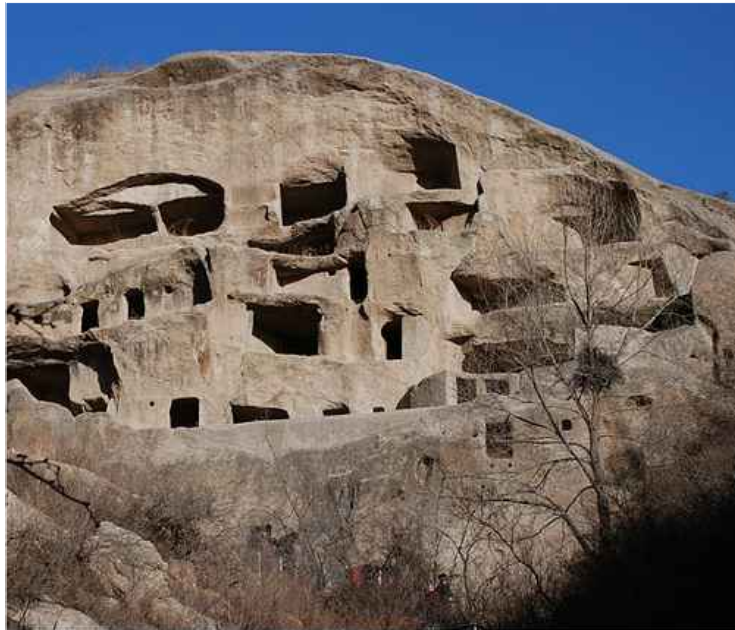
"Južno od zgrade Higijenskoga zavoda, sagrađene 1933. godine po projektu Ante Barača, također je bio tupinolom. Prema projektu P. Mijača (i projektanta konstrukcije P. Mitrovića) na ovom je mjestu 1966. godine sagrađena košarkaška dvorana KK "Split". Dogradnjom 1969. i 1981. na mjestu nekadašnjeg tupinoloma formiran je kompleks koji se sastoji od Sportsko - rekreacijskog centra "Gripe" i trgovačkog centra "Koteks" koji čine urbanu cjelinu."

"Arhitekti Rožić i Janković projektanti su sportskog dijela kompleksa. Ekspresno oblikovanje je interpolirano u inače smireni mediteranski ugođaj. Sportski sadržaji građeni su povodom MIS-a uz prvu košarkašku dvoranu tadašnjeg KK "Jugoplastika", a na mjestu igrališta NK "Nada". Uz glavnu dvoranu i malu dvoranu nalaze se i drugi popratni sadržaji. Volumen dvorane "lebdi" nad depresijom terena na koji se povezuje pješačkim mostovima i pristupnim trgovima. Dominantne su dramatično izlomljene krovne plohe, izložena konstrukcija glavne dvorane. Izražen je kontrast punih ploha obloženih bijelom keramikom i zatamnjenih staklenih površina.

U južnom dijelu zone arhitekt Rožić projektira trgovački centar "Koteks", prvi pravi trgovački centar u tadašnjoj državi. Kompleks popunjava reljefnu prazninu bivšeg tupinoloma pa su sadržaji organizirani na terasastim nivoima. Kao dodatnu vrijednost, ponudio je građanima mnoštvo javnih trgova, ulica, skalinada. Osnovni trgovačko - ugostiteljski program je izmodeliran urbanim voidom, u mjeri koja u zgradama srodne namjene do danas nije više dostignuta. Karakteristični horizontalni potezi zasjenjenih terasa i volumeni izražene plastike s velikim ostakljenim plohama formiraju atraktivnu kompoziciju."

Zaključak

S obzirom da je tupina sama po sebi kompaktan, siguran i čvrst materijal, za vrijeme eksploatacije mogući su iskopi koji za sobom ostavljaju veoma strme pokose. Konstantnim otkopavanjem na površinu stalno dolazi novi sloj tupine, te se ne stigne raspasti i postati nestabilan. Nakon što se prestane s iskorištavanjem pojedinog tupinoloma, ti strmi pokosi se ospu pod utjecajem atmosferilija i postanu nestabilni. Na području Splita i šire okolice postoji mnoštvo takvih napuštenih lokacija koje je nužno sanirati. Slika grada Splita je uvelike nagrđena ogromnim potezima tupinoloma koji dominiraju u njegovoj pozadini na obroncima Kozjaka i Mosora, ali i nizom manjih nesaniranih tupinoloma u samom gradu. Čak i u slučaju saniranih površina znaju biti vidljivi dijelovi pokosa koji nisu uspješno obuhvaćeni projektom sanacije i prenamjene površine. Uglavnom to su strmiji dijelovi pokosa na kojima je gradnja bila prezahvatljiva.



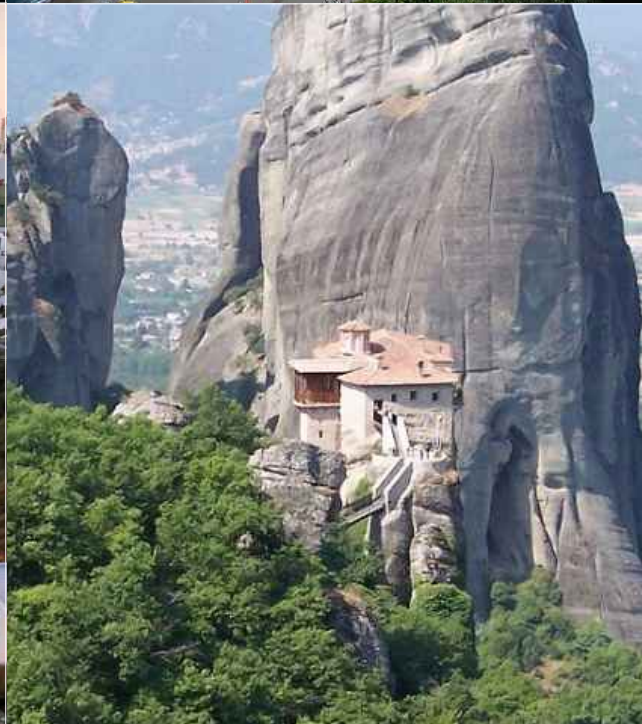
sl. 37., lijevo
Guyaju, Kina,
kompleks špilja



sl. 38., desno
Positano, Italija,



sl. 39., lijevo
Santorini, Grčka



sl. 40., desno
Grčki samostan u
Meteori



sl. 41. i sl. 42.,
Kye samostan, Indija



6. OBJEKTI NA POKOSIMA I LITICAMA

Ljudi su od samih početaka nastanjivali teško pristupačne, strme i visoke lokacije. U početku su nastanjivali prirodna skloništa (pećine, rupe u stijeni, ...) u brdima, liticama, padinama i sl.

Kasnije, iako sposobni sami sebi napraviti skloništa, i dalje u nekim slučajevima imaju običaj naseljavati strme i uzvišene lokacije. Razlog tomu je baš njihova slaba pristupačnost. Bili su sigurniji od potencijalnih prijetnji i neprijatelja, lakše su kontrolirali okolinu. Na područjima koja su imala male obradive površine, u pokušaju da se one maksimalno iskoriste, ljudi su svoje nastambe gradili na strminama i slabo pristupačnim terenima.

No visoki i strmi tereni nisu naseljavani samo radi sigurnosti i ekonomičnosti, već je dodatni razlog bila atraktivnost položaja proizišla iz ljudskog vječnog stremljenja prema visinama. Takve uzdignute lokacije su uvijek bile izazov ljudima. Zbog takvog doživljaja, na strmim i visokim lokacijama su se često gradili objekti vjerskog karaktera, poput samostana i hramova. Ljudi su time željeli svojim božanstvima iskazati veću čast, osjećali su im se bliže. Ta mjesta su zbog svoje izoliranosti bila idealna za kontemplativne sadržaje.

Kratak povijesni pregled naseljavanja ljudi na padinama, liticama i općenito strmim terenima pokazatelj je da život na takvim konfiguracijama terena ne predstavlja novitet, ni problem, pogotovo u današnje vrijeme.

Kye samostan Spiti, Indija

Nalazi se na vrhu brda na nadmorskoj visini od 4116 metara, u blizini rijeke Spiti, u dolini Himachal Pradesh, Indija. Samostan je jedan od najposjećenijih budističkih samostana u povijesti. Samostan datira iz 1000. godine. U 17. stoljeću su ga napali Mongoli. U 19. stoljeću bilo je još tri pokušaja da se samostan uništi.

Samostan je jedan od primjera gradnje na zemljanim padinama pri kojoj se prekriva cijelokupna površina, te se na taj način padina osigurava od osipanja i propadanja. Starost samostana dokazuje kako je tlo ispod njega nakon graditeljske intervencije stabilno i nepromijenjivo.



sl. 43. i sl. 44.,
Bandiagara
Escarpment, Mali



sl. 45. i sl. 46.,
Dalmatinska zagora,
izgradnja na strmom
terenu.



sl. 47. i sl. 48.,
Piodao, Portugal,
izgradnja na strmom terenu



sl. 49. i sl. 50.,
Izgradnja na padinama,
Kina

Bandiagara Escarpment, Mali

Padina u pokrajini Dogon u državi Mali. Pješčani klif se izdiže oko 500 m iznad nižih pješćanih razina prema jugu. Dug je otprilike oko 500 m. Padina je i dalje naseljena. Prije naroda Dogon područje su naseljavali narodi Tellem i Toloy. Mogu se pronaći mnoga nalazišta struktura i objekta koja su za sobom ostavili prijašnji stanovnici. Ovo nalazište je primjer izgradnje na zemljanoj padini prilikom koje se je koristio zatečeni materijal za izgradnju.

Dalmatinska zagora, Hrvatska

Dalmatinska zagora je krško područje siromašno obradivim poljem. Da bi iskoristili svaku obradivu površinu stanovnici su kuće gradili pod brdima i na strmim terenima. Da bi takve strme terene prilagodili za gradnju, ali i za dobivanje obradivih površina, bilo je potrebno osigurati i preoblikovati takav teren. Taj proces se je provodio oblikovanjem padina u kaskadne površine. Pri tome su značajnu ulogu imali suhozidi. Na taj način su se dobivale manje korisne horizontalne površine za obradu i gradnju kuća. Bolja iskoristivost obradivog terena je još jedan razlog zbog kojeg su ljudi nastanjivali strmine i slabije pristupačne terene.

Piodao, Portugal

Portugalsko malo selo smješteno je visoko u planinama. Još je jedan primjer kako su ljudi kroz stoljeća prema sebi prilagođavali nagnuti teren. Selo danas ima oko 250 stanovnika. Kuće u selu su uglavnom građene od kamena. Iz ovog primjera vidljiv je način naseljavanja planinskih područja u Portugalu. Da bi se savladao strmi teren pokosi su kao i u Dalmaciji preoblikovani u nizove kaskada i podupirane potpornim strukturama od suhozidanog kamena.

Izgradnja na padinama, Kina

Na sličan način kao u dva predhodno navedena primjera kolonizirani su planinski obronci u Kini. Vlažno tlo je pogodno za uzgoj riže. Formirajući beskrajne nizove kaskada stvarale su se površine za rižina polja. Na takav isti način su se formirale i površine za gradnju kuća. U ovakvom slučaju problem nastaje za vrijeme velikih kiša kada se događaju česti odroni zemlje, pri čemu cijela sela bivaju uništena. Često se pri formiranju kaskada ne koriste nikakvi potporni zidovi te stabilnost ovisi samo o čvrstoći i zbijenosti tla.



Primjeri izgradnje na kosom terenu

sl. 51. i sl. 52.,
Terme di vals,
Peter Zumthor



sl. 53.
Arheološki muzej Vučedol,
Goran rako, 2009. - 2013.

7. Odnos prema kosom terenu, suvremeni primjeri

Razlog za život na strmim i visokim terenima dobrim dijelom sveo se na želju za životom na atraktivnoj lokaciji, sa atraktivnim pogledom. Takva situacija je dovela do toga da smo danas u pojedinim situacijama svjedoci nekih pomalo bizarnih i ekstremnih projektantskih rješenja, ali i izrazito kvalitetnih.

S obzirom da se danas, rapidnim povećanjem svjetske populacije, povećava i potreba za iskoristivim površinama, pojavljuju se i razna konceptualna rješenja za takvu situaciju. Neka od rješenja, poučena primjerima iz prošlosti, predlažu masovnija, planska naseljavanja strmih i nepovoljnijih lokacija kako bi kvalitetnije, horizontalne površine ostale slobodne za stočarske i poljoprivredne djelatnosti, za razonodu i sl.

Objekti na padinama često znaju biti indiferentni u odnosu na pružanje terena. Tako se neki objekti prema padinama odnose na način da se minimalno oslanjaju na teren i strše nad padinom ili se konzolno ističu. Takav koncept je najčešće moguć samo na čvrstom stjenovitom tlu.

No postoje i načini odnosa prema terenu u padu koji u potpuno podilaze terenu. Tako npr. imamo projekte koji znaju u potpunosti prekrivati padinu prateći terensku konfiguraciju ili projekte koji zgradu ukopavaju u teren ne bi li u što većoj mjeri sačuvali prirodu i vanjski izgled pokosa.

Kroz nekoliko idućih primjera iz suvremene arhitekture bit će proanalizirani načini pristupanja i odnosa prema kosom terenu.

Kosi i nepristupačni teren može predstavljati zapreku funkcioniranju i otežane okolnosti za samu izvedbu objekta. Veoma često takvi uvjeti znaju usmjeriti projekte prema zanimljivim i jako dobrim idejama i rješenjima.



sl. 54. i sl. 55.

Plažni objekt na Duilovu,
Ante Svarčić, 1978.

Izvadak iz splitskog vodiča,
Darovan Tušek(ur.), Ivana Vlaić

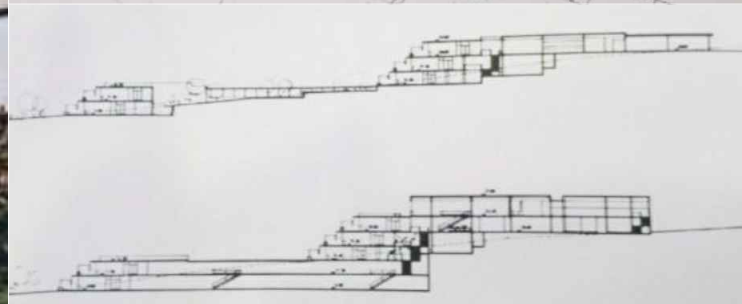
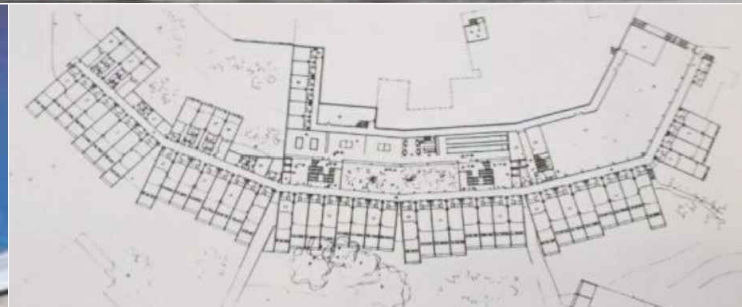
sl. 53.

Arheološki muzej Vučedol,
Goran rako, 2009, - 2013.



sl. 54.

Hotel "Dubrovnik Palace"
Andrija Čičin Šain, Žarko Vincek.



sl. 55., sl. 56. i sl. 57.

Hotel "Marina Lučica",
Lovro Perković, Primošten

Plažni objekt na Duilovu, Split
Ante Svarčić, 1978.

Plažni objekt na Duilovu namjenjen je kupališnim, rekreacijskim i ugostitejskim sadržajima hotela Zagreb. Objekt je smješten na klifu i povezuje morsku obalu s platoom na kojem se nalazi hotel. Na padini terena pozicionirana je lepezasto organizirana cjelina s kosim krovovima pokrivenim kupom kanalicom iz koje se izdiže armirano - betonska vertikalna s dizalom ostakljenim prema jugu. Središnji prostor kompleksa je otvoren, tako da je ostvarena promenade kroz kuću kojom prolaznik može dizalom doći na plato i uživati u pogledu na more i staro naselje Stobreč ili može doći do terasa između morske linije i platoa koje su s plažom povezane i kružnim stepeništem.

Ovo je dobar primjer ostvarivanja veze između dvije različite visinske kote na pokosu. U ovom slučaju objekt je postavljen pri donjem dijelu pokosa te je na taj način poput potpornog zida podupro padinu i onemogućio veće osipanje tla.

Hotel "Dubrovnik Palace"
Andrija Čičin Šain, Žarko Vincek

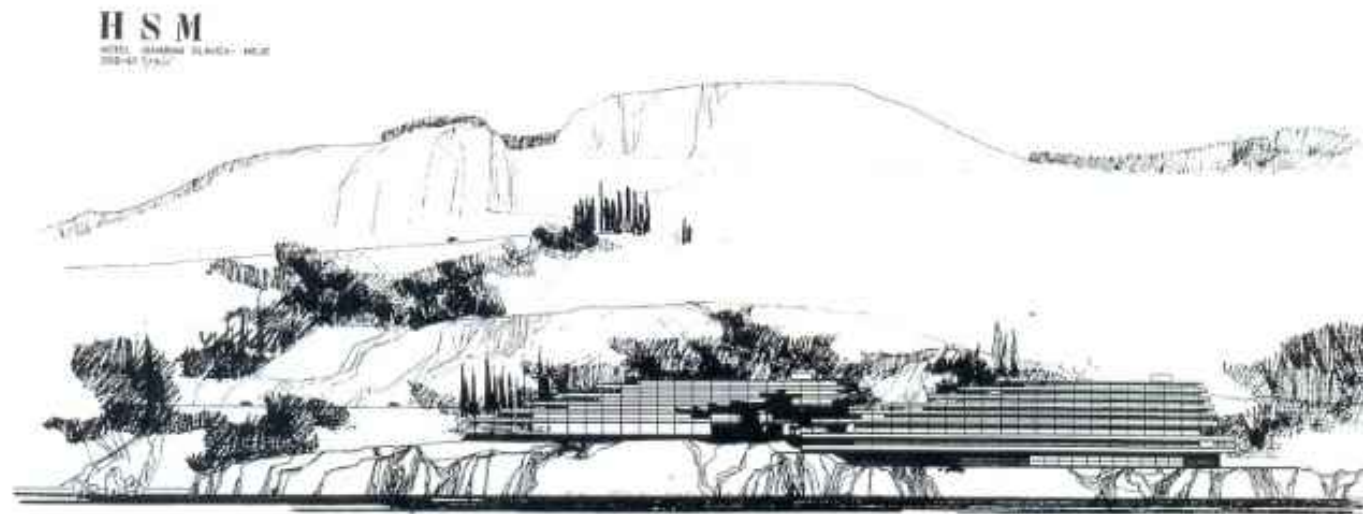
Lokacija hotela se nalazi na strmoj zaobljenoj obali. Da bi savladali takvu zaobljenost obale autori kompleks postavljaju na padinu usmjeravajući ga dvostrano. Objekt strminu terena svladava stupnjujući volumen u obliku kaskadno spuštenih smještajnih jedinica. Hotel je građen u potpunosti od betona. Temelji se na strukturalističkom principu multipliciranja i komponiranja oblika jedne smještajne jedinice s terasom kao osnovnim polazišnim modulom. Primjer prilagodbe konfiguracij terena na način da joj se oblikovno podilazi bez dubljeg kopanja ili preoblikovanja pri čemu se na teren postavlja volumenski plitki kompleks koji prekriva padinu.

Hotel "Marina Lučica", Lovro Perković, Primošten

Hotel se nalazi na terenu u padu. Pristupa mu se sa prometnice na najvišoj koti. Kompleks je pravilno raspoređen po slojnicama terena.

Tekst se referira na izvorni
tekst autora "H.S.M." - a
Nevena Šegvića

sl. 58. i sl. 59.
H.S.M., Neven šegvić,
1967.



Izvadak iz časopisa "Arhitektura",
br. 1 (211.), 1995. g.
tekst Nevena Šegvića



Izvadak iz časopisa "Arhitektura",
br. 1 (211.), 1995. g.
tekst Nevena Šegvića

Hotelski sistem Marjan, Split, Neven Šegvić, 1967. g.

Arhitekt Neven Šegvić uočava potrebu za potpunim rješavanjem izgradnje na obali. Nudi jedan široki koncept izgradnje turističko - hotelsko - ugostiteljskih sadržaja. Projektom nastoji ponuditi rješenje za regulaciju turističke ekspanzije prema stvarnim vrijednostima tadašnje dalmatinske obale i zahtjevima turista. Nudi revitalizaciju organizacije za kompletnu regiju koja bi gospodarski prosperirala, zahvaljujući turizmu, a i istovremeno ostvarila dodatne urbane vrijednosti. Pri planiranju razlikuje tipologiju izgradnje na otocima od one na obalnom pojasu. Smatra da otoci trebaju zadržati svoje autentične vrjednosti. Za razliku od otoka, napominje:

„Obalni pojas problem je svoje vrste i u suštini različit od otočnog, jer je obalni pojas već stekao, a svakodnevno ih razvija i dobro je da ih razvija, karakteristike europske civilizacije i svih njenih pozitivnih i negativnih konzekvenca, od brzog prometa do zoniranja.“

Na temelju navedenih polazišnih karakteristika formira bazu za daljnje studiranje modela izgradnje i organizacije.

S obzirom na potencijal hotelsko - ugostiteljske industrije planira jedan specifični koncentrirani hotelski sistem. Predlaže intervenciju na zapadnom području Splita, relacija Meje - Marina preko trogirskog zaljeva, Drvenika, Šolte, Visa, Biševa, Palagruže, Kornata.

„Postavljanjem nekoliko objekata definitivno se rješava ovaj potez uz već postojeće objekte: „Dalmacija“, Kaštet i još neke druge. Korištenje punkta na panti Marjana u predjelu Kašjuni, dobiva se u dužini od 400 metara sasvim iznenađujuća organska aglomeracija koja zamjenjuje neugledne trideset metara visoke potporne zidove.“

„Ovim intervencijama u predjelu Meja dobivaju se ekonomski opravdani kapaciteti s kojima Split ulazi u ovaj predloženi „HSM“ te uz postojeći hotel „Marjan“ i njegova neophodna proširenja postaje jedan od glavnih dionica, ...“

Zanimljivi detalj iz ovog rješenja je sanacija južnih obronaka Marjana koje karakteriziraju laporasti obronci. Na ovakav način sanacija, koja je u ovom slučaju posljedica nekakve druge investicije i izgradnje, postaje isplativija i estetski pogodnija.



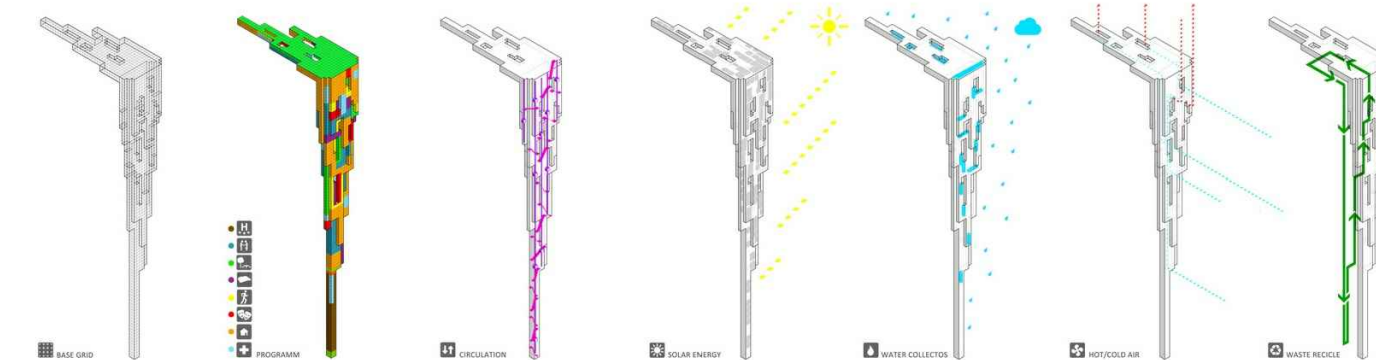
sl. 60. i sl. 61.,
Kuća V2, 3LHD, Lozica, Dubrovnik ,
2003.

Kuća V2, 3LHD, Lozica, Dubrovnik, 2003.

Kuća se nalazi na lokaciji neposredno uz more koja je bitno određena strmom topografijom sačinjenom od podzida, terasa i stubišta. Podziđe i visinske razlike korišteni su kao osnove za polaganje novih topografskih slojeva u horizontalnom i vertikalnom smjeru. Tijelo kuće svojom geometrijom ugrađeno je u pejzaž. Zbog kosine terena kuća se razvija u više razina. Okoliš je također izveden u više nivoa - terasa koje su povezane stepenicama i spuštaju se prema moru. Suvremeni primjer koji se svojim odnosom prema topografiji referira na povijesnu baštinu. Korištenjem podzida i preoblikovanjem terena dobivaju se korisne horizontalne površine.



sl. 62.
Cliff dwellings, natječajni rad



sl. 63.
Cliff dwellings, natječajni rad



sl. 64.
Cliff dwellings, natječajni rad

Cliff Dwellings ,

Román J. Cordero Tovar, Eric Israel Dorantes, Daniel Justino Rodríguez, Izbeth K. Mendoza Frago (Meksiko),

Natječajni rad, Časopis EVolo,
Futuristic skyscraper design competition, 2012.

Autori ovog natječajnog rada postavljaju pitanje: da li je moguće graditi, a da ne zauzimamo teren ili da ga barem minimalno zauzimamo? Je li moguće graditi, a opet ostati dio prirode?

Trenutni model po kojem čovjek gradi sve više zauzima prirodni krajolik i resurse potrebne za napredak. Primjerice tipični neboderi nude neko rješenje po tom pitanju. Zauzimaju malu tlocrtnu površinu, a pritom nude veliku količinu horizontalnog prostora. Kad se izgradi veliki broj nebodera, opet dođemo na isto. Takvo nešto se već događa u velikim gradovima, te se opet vraćamo na teritorijalno neodrživi model.

Glavna ideja ovog projekta je nastanjanje prirodnih vertikalnih lokacija. Vertikalne površine s nultom stopom popunjenosti nude mogućnost da ih uz pomoć tehnologije naselimo kako bi sačuvali horizontalan teren isključivo za prirodu. Litice su novo netaknuto područje za istraživanje i naseljavanje.

8. Zaključak

Dalmatinska topografija je izrazito strma te kao takva predstavlja izazov pri izgradnji. Na srednjedalmatinskom području prevladava flišno tlo (tupina) koje pod utjecajem atmosferilija postaje izrazito nestabilno pri čemu na strmim pokosima često dolazi do osipanja i odrona. Mnoštvo nestabilnih pokosa je i posljedica eksploatacije tupine. Jedan dio tupinoloma je preuređen izgradnjom ili prenamjenom funkcije. Unatoč tome i dalje postoji niz napuštenih, nesaniranih tupinoloma i onih koji će u budućnosti biti napušteni. Nesanirani rudnici su zone narušene topografije koje nagrđuju prostornu sliku dragocjenog krajolika splitske okolice. Uobičajene tehnologije sanacije i načini osiguravanja i podupiranja pokosa funkcioniraju pri nižim nagibima, dok je za strmije nagibe potrebna izvedba kompliciranijih nesustavnih rješenja.

Problem predstavlja i financijska isplativnost tehnoloških rješenja kojima se osiguravaju pokosi. Naime to nisu investicije koje nakon izgradnje vraćaju uloženo.

Kada bi takve strukture postale višefunkcionalni objekti koji podupiru i osiguravaju padine, a ujedno osiguravaju i korisne kvadrate za udomljavanje raznih sadržaja, one bi postale financijski isplative i privlačne za ulaganje.

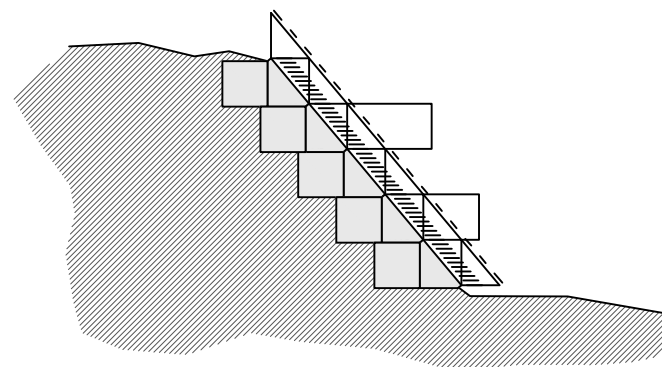
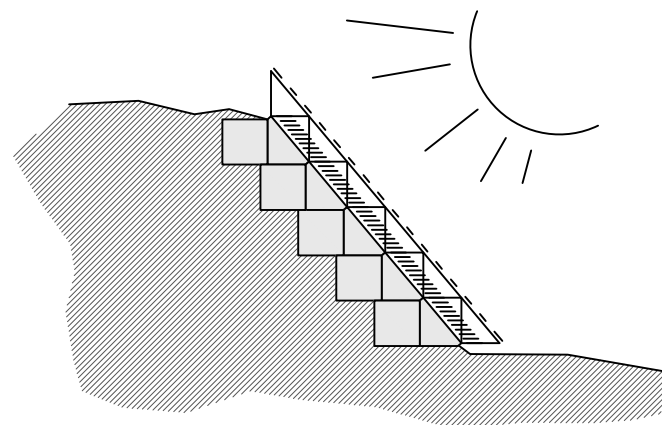
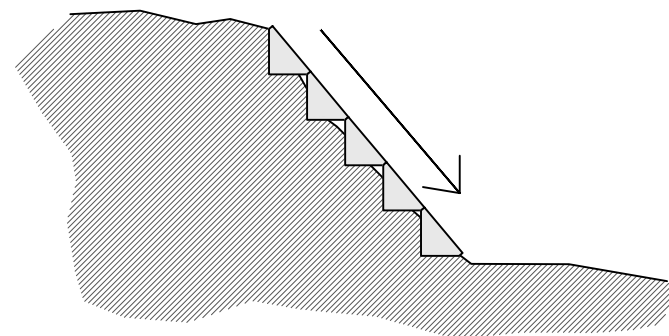
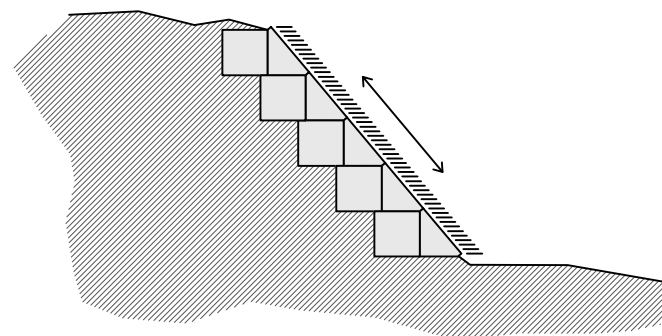
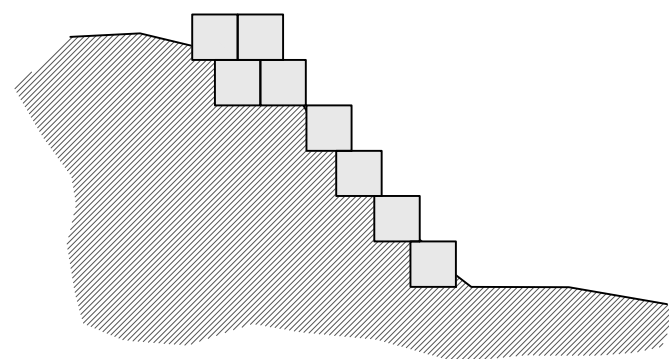
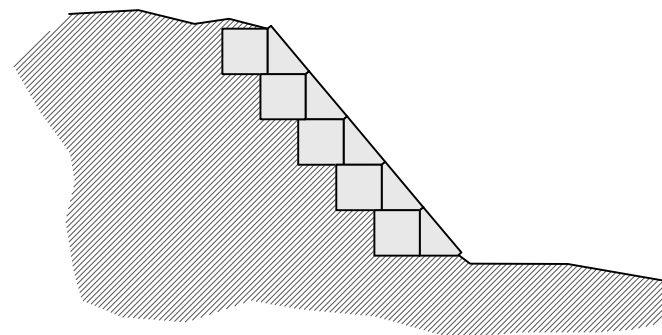
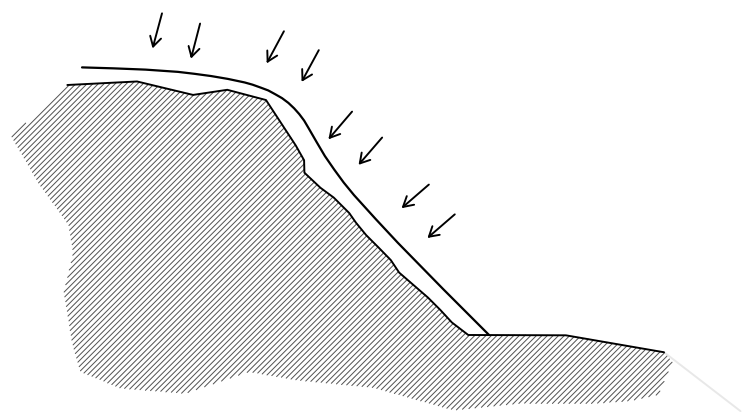
Udomljavanjem sadržaja poput sporta, turizma, ugostiteljstva pa čak i stanovanja, postale bi privlačne kako javnim (tijelima državne i gradskih uprava) tako i privatnim poduzetnicima. Na taj način bi se omogućila brža i sustavnija izgradnja objekata koji saniraju pokose i omogućila sustavna obnova narušene prostorne slike.



9. Lokacija

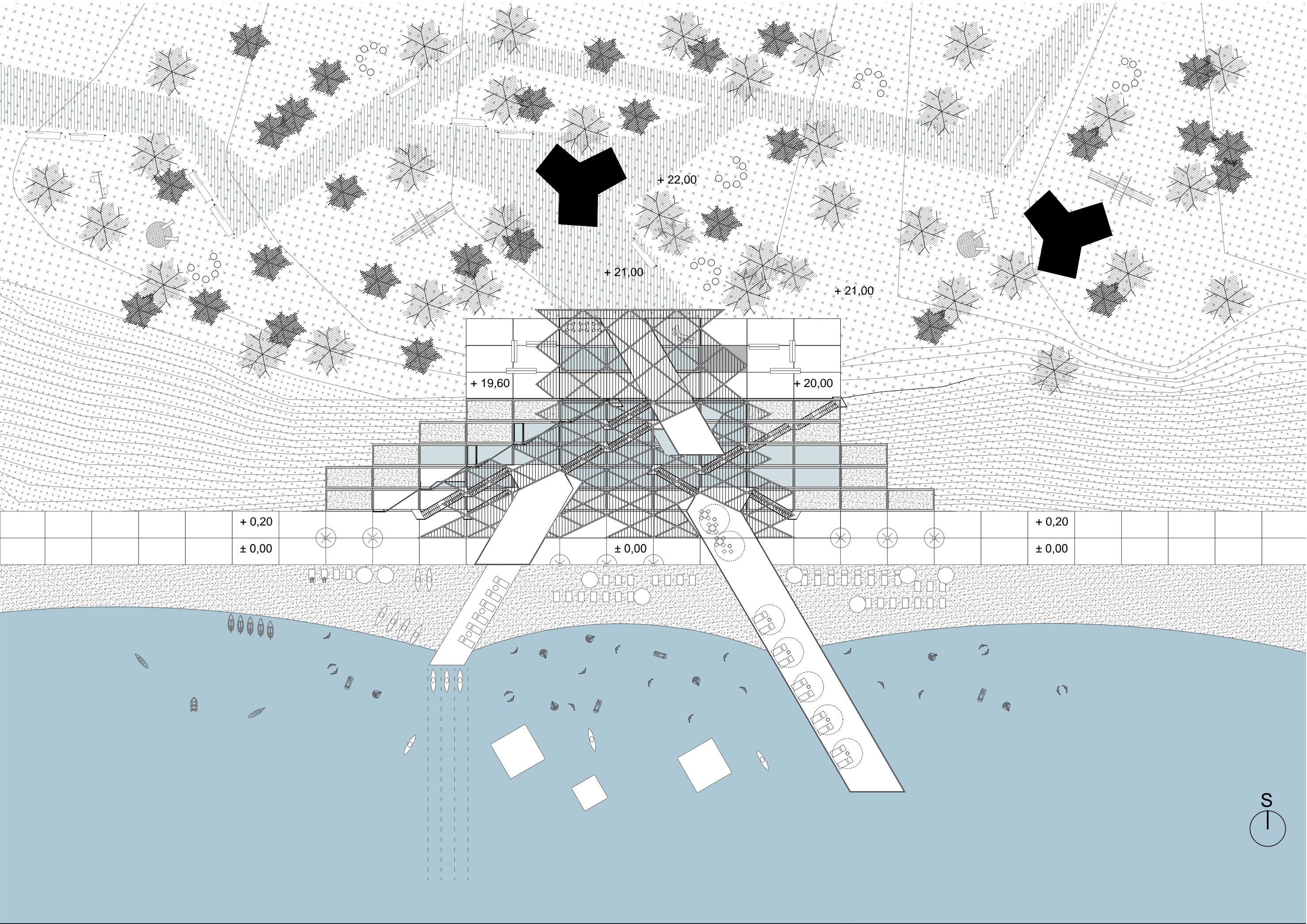
Pokos predviđen za sanaciju nalazi se u Splitu, na području koje se naziva Duilovo. Navedeni pokos je izrazito nestabilan. U nekoliko navrata se na pojedinim mjestima urušio. Trenutno stanje predstavlja opsnost za objekte koji se nalaze na gornjoj koti. S obzirom da se tlo pod njima urušava neki objekti djelomično strše nad pokosom. Sanacijom se onemogućava osipanje tla, osigurava postojeća izgradnja i ostvaruje veza gornje i donje kote.

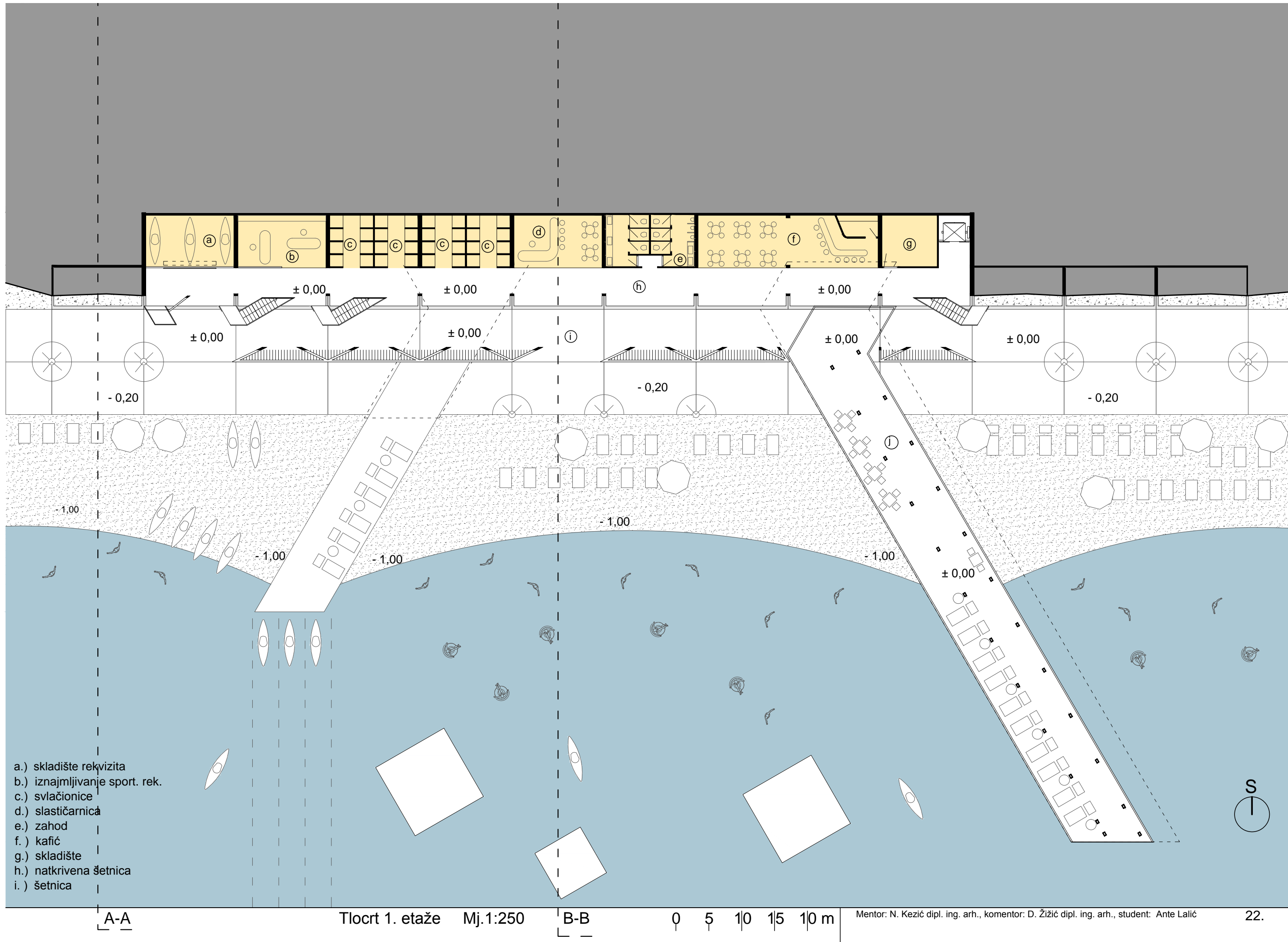


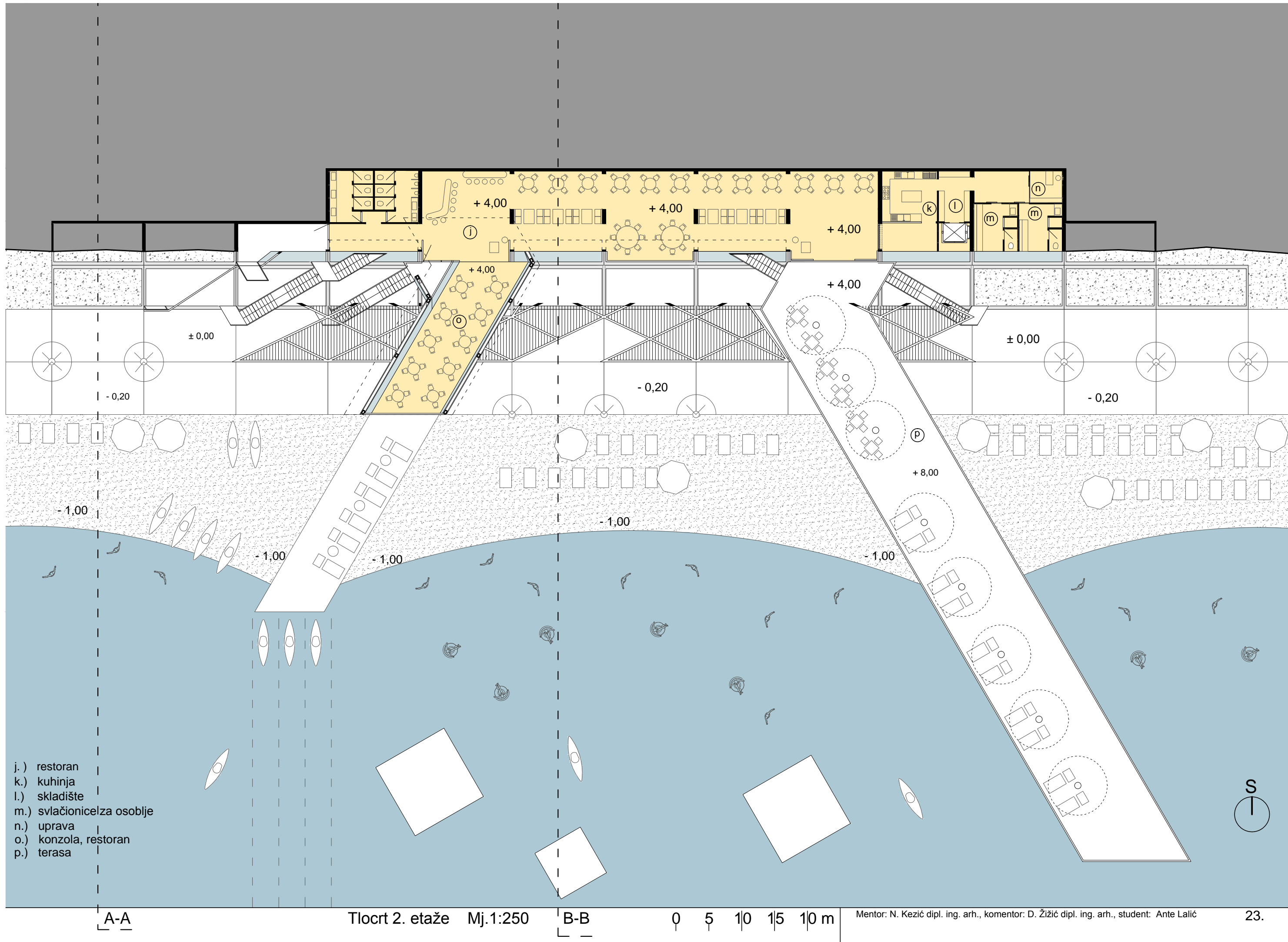


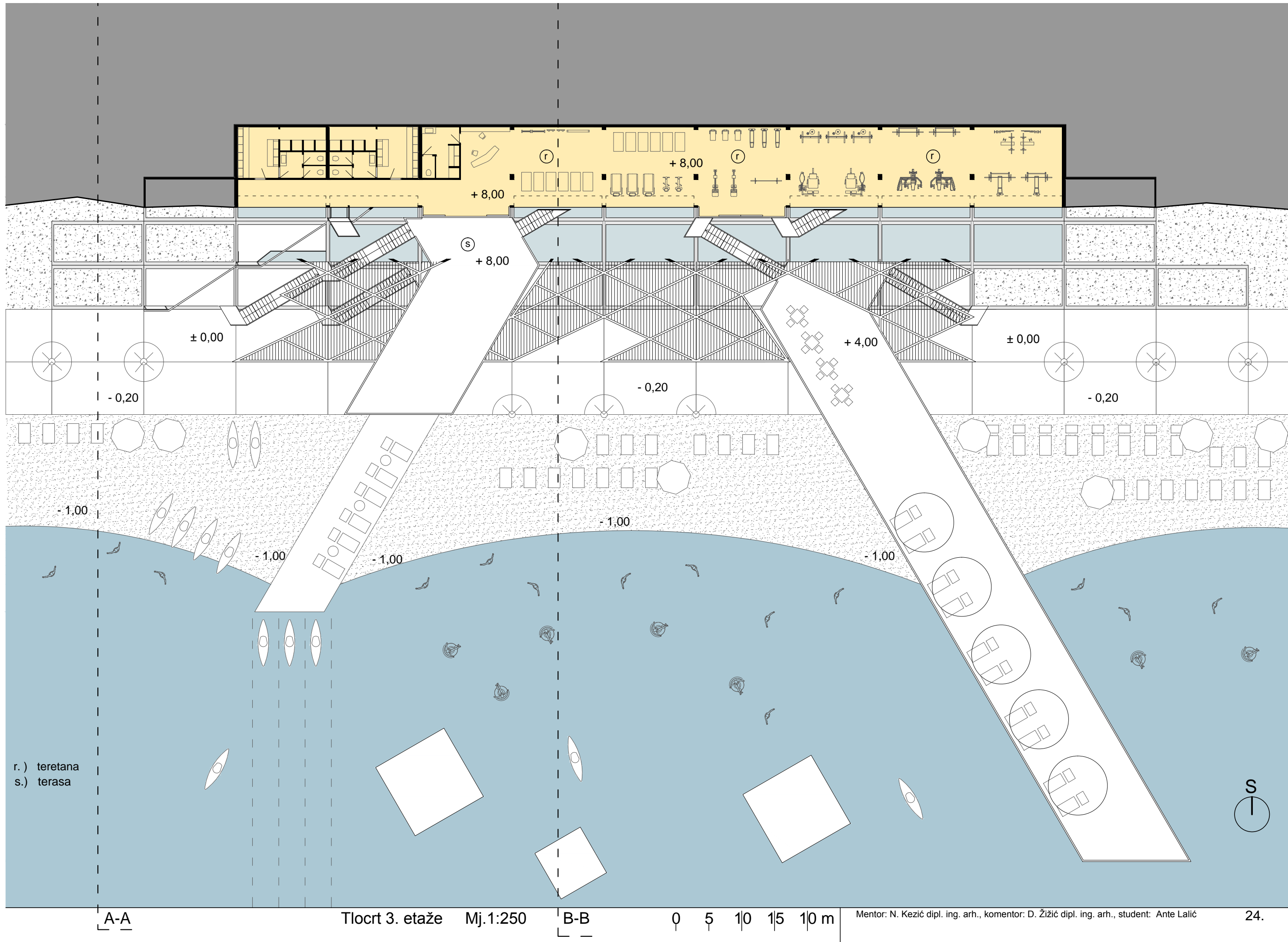
10. Koncept

- Da bi se osiguralo pokos potrebno ga je površinski zaštititi "plombirati".
- Polaganjem tipskih elemenata po površini postizemo kompaktnost pokosa.
- Elementi koji svojim oblikom prate nagib i oslanjaju se jedni na druge, a ne samo na tlo, bolje prenose sile i na taj način stvaraju stabilniju opnu.
- Korištenjem dovoljno velikih tipskih elemenata omogućava se naseljavanje postavljene strukture.
- Stubište s vanjske strane strukture omogućava vezu između najgornje i najdonje kote pokosa. Stube koje se pružaju u diagonalnom smjeru imaju manji nagib.
- Postavljanje prostorne rešetke obložene perforiranim limom stvara se zaštita od prekomjernog upada sunčeva svjetla. Navedeni nosač ujedno pridržava skale.
- Podesti na kojima se predviđa veća koncentracija kretanja i zadržavanja proširuju se na način da izbijaju van prostorne rešetke.









r.) teretana
s.) terasa

A-A

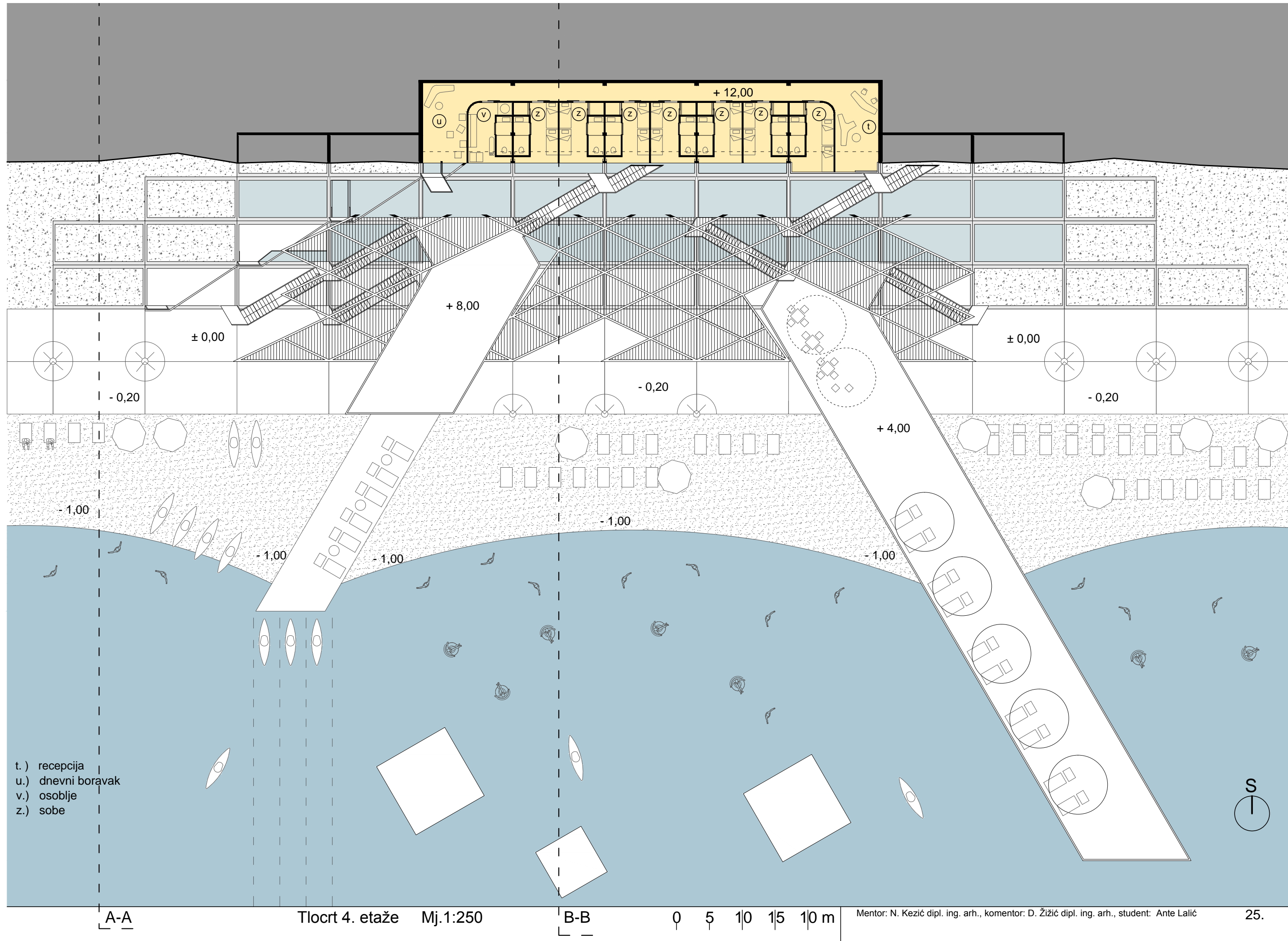
Tlocrt 3. etaže Mj.1:250

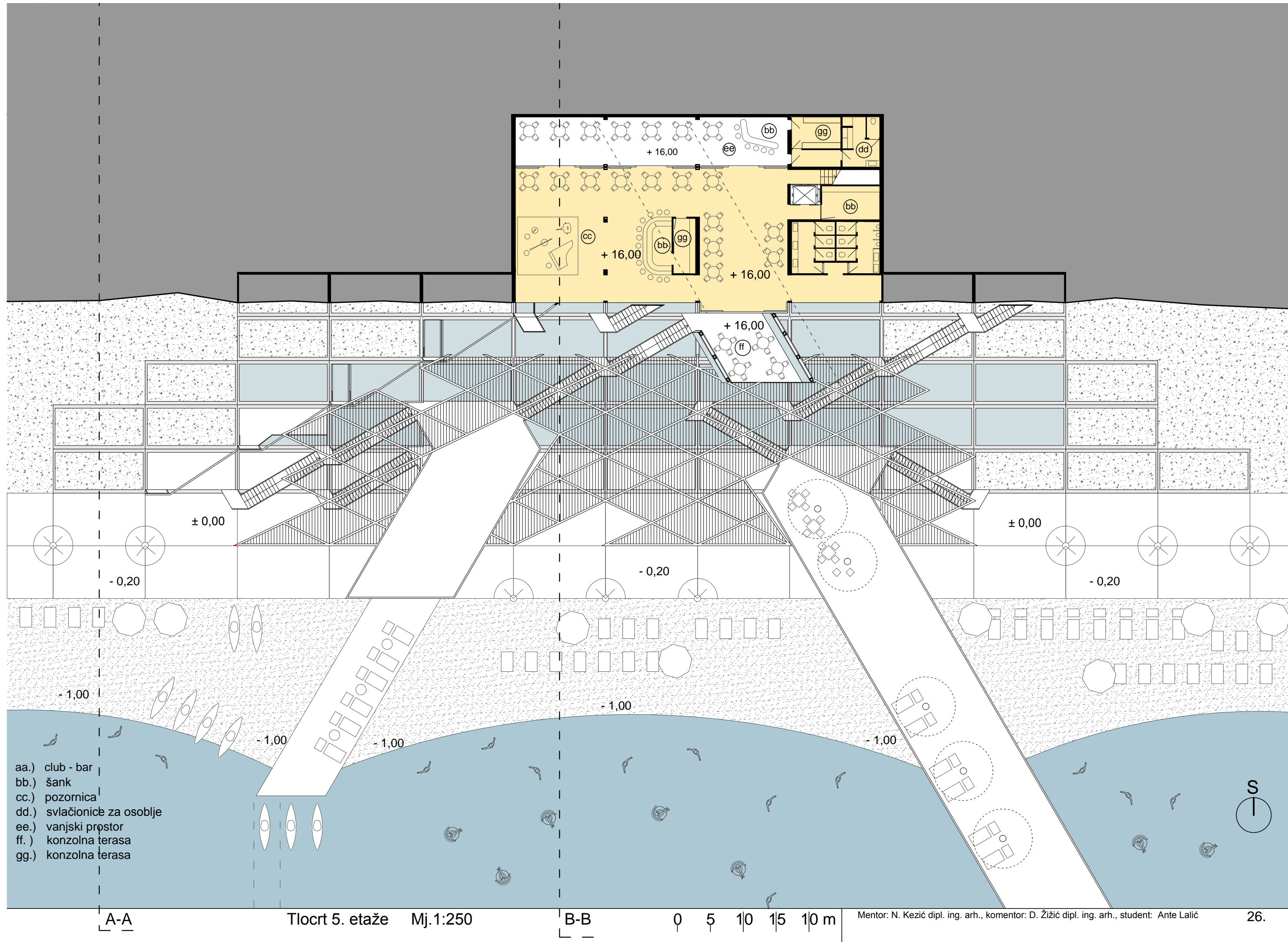
B-B

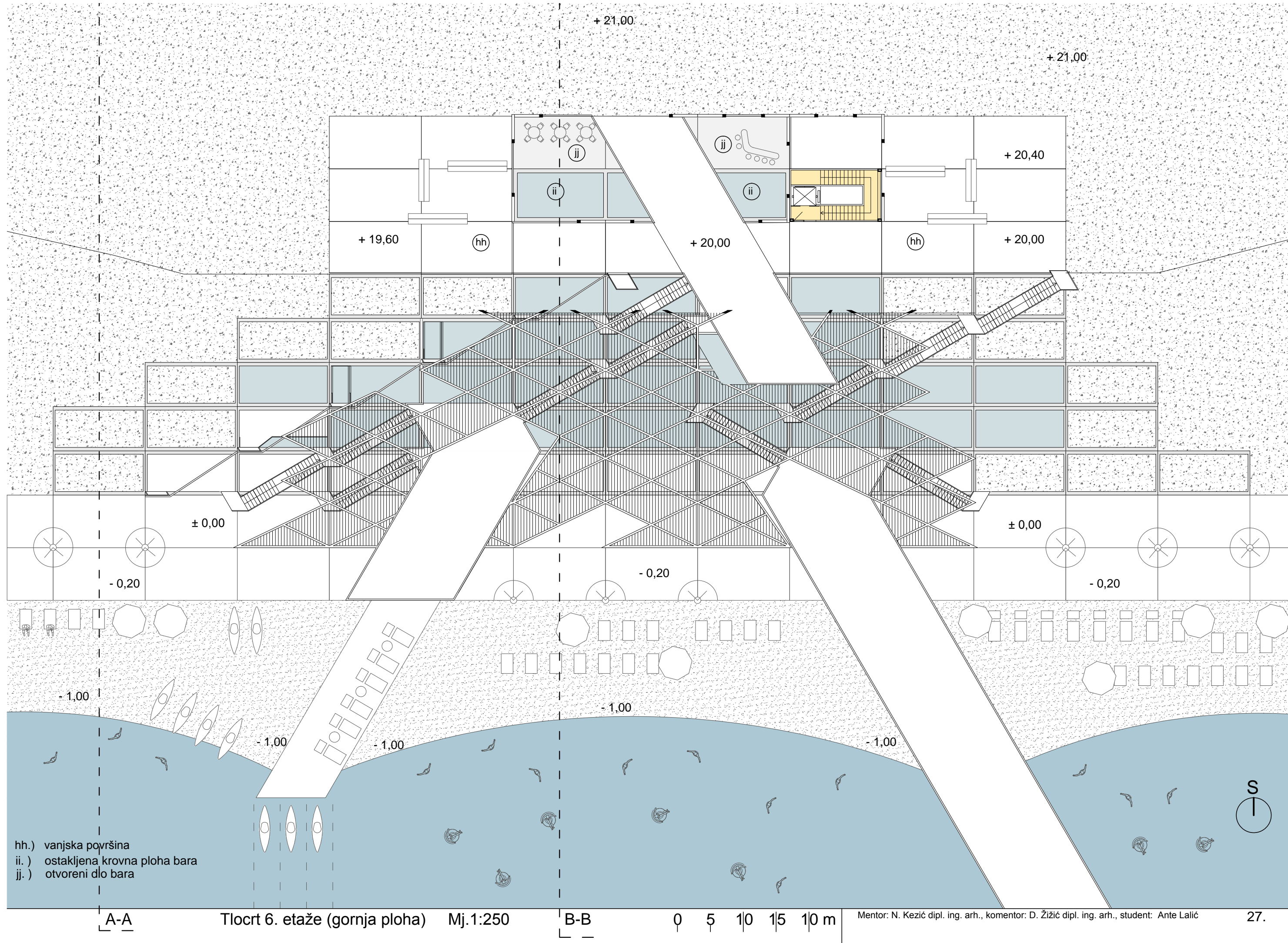
0 5 10 15 10 m

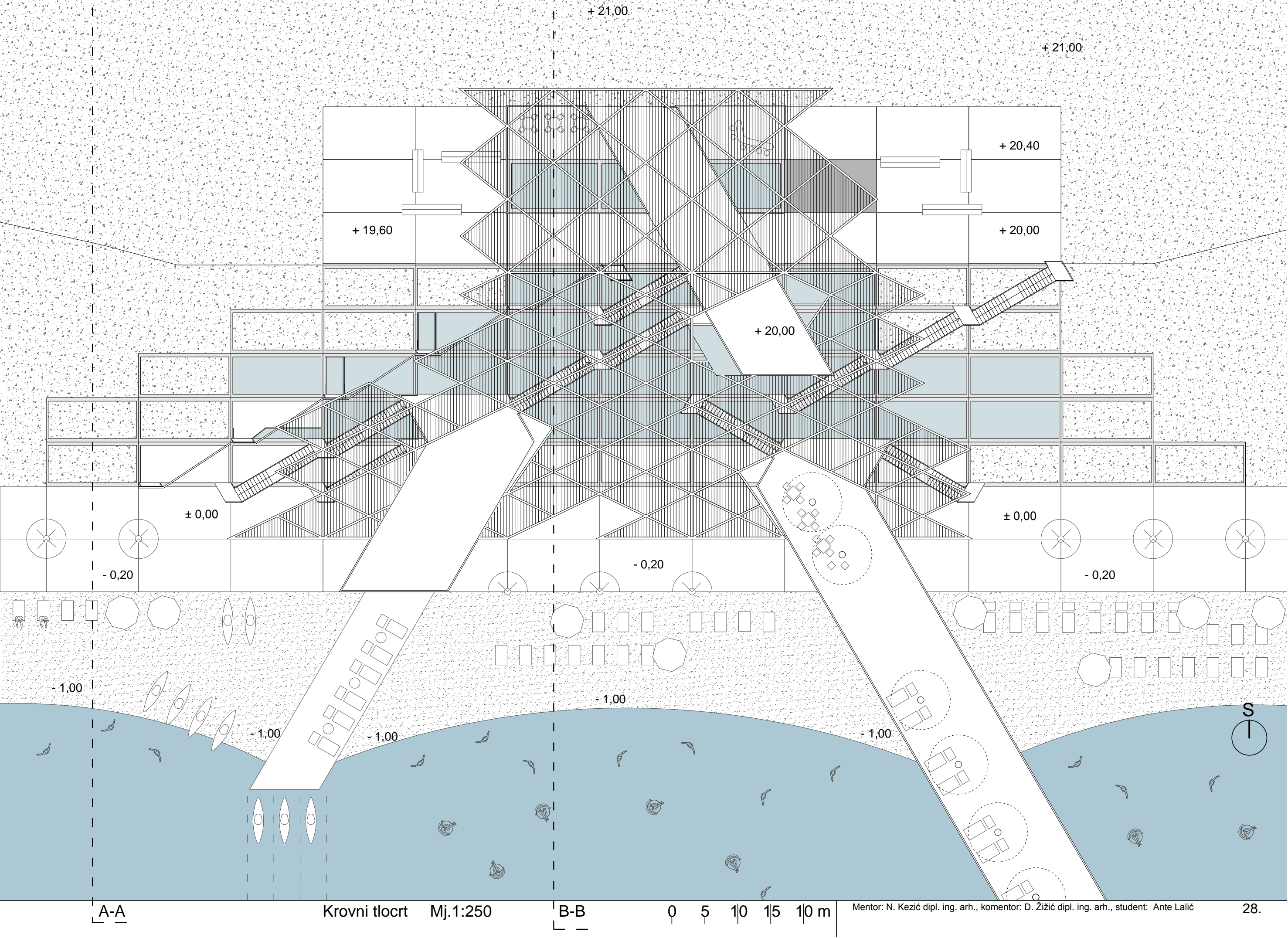
Mentor: N. Kezić dipl. ing. arh., komentor: D. Žižić dipl. ing. arh., student: Ante Lalić

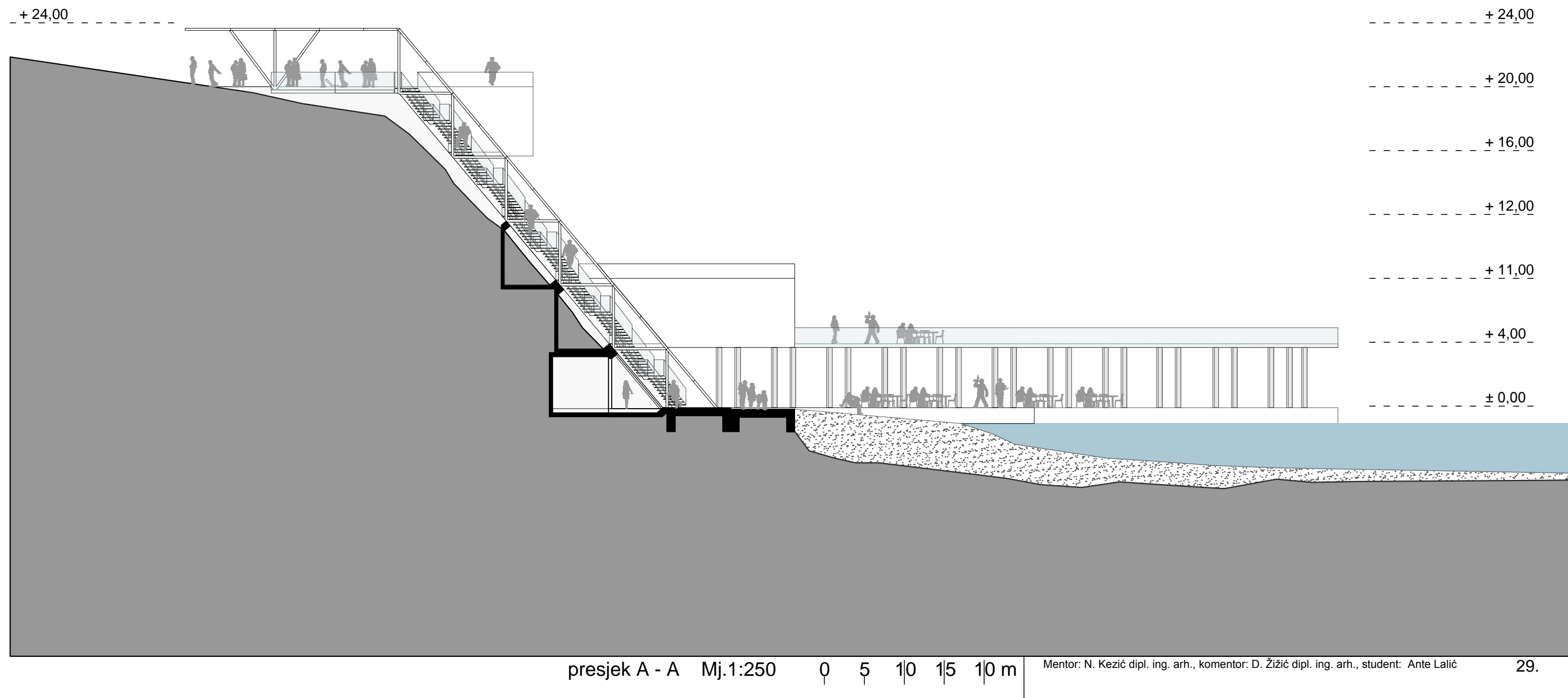
24.

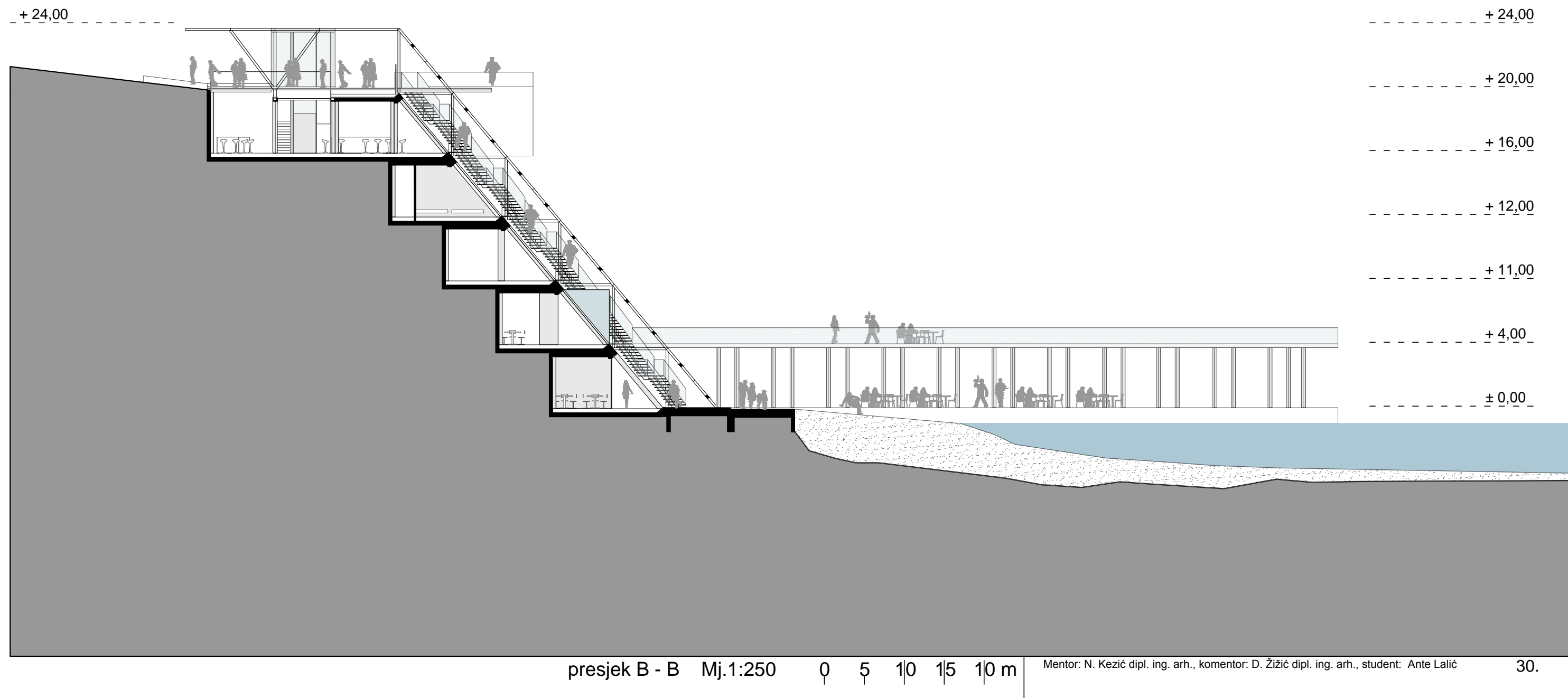


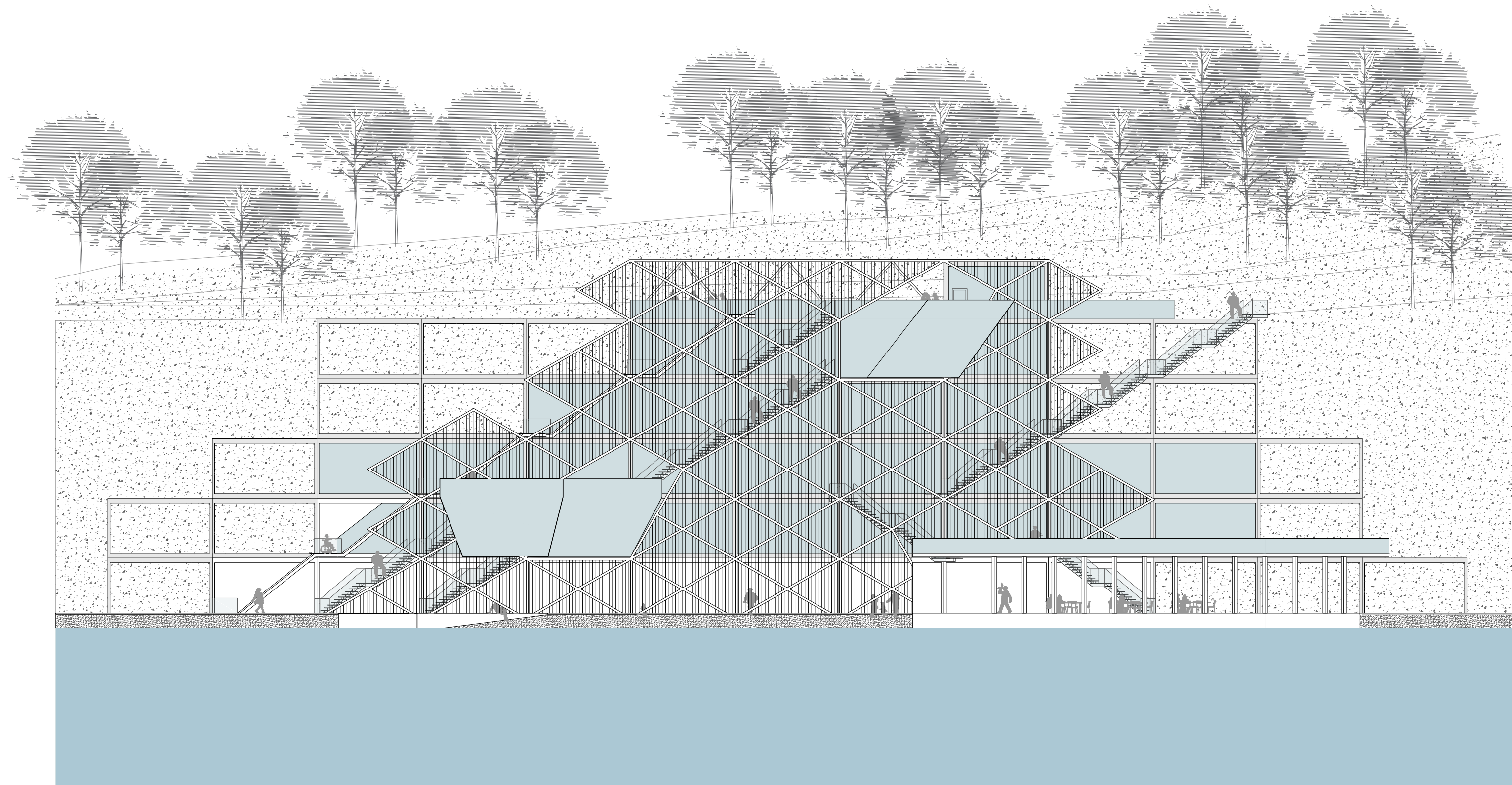








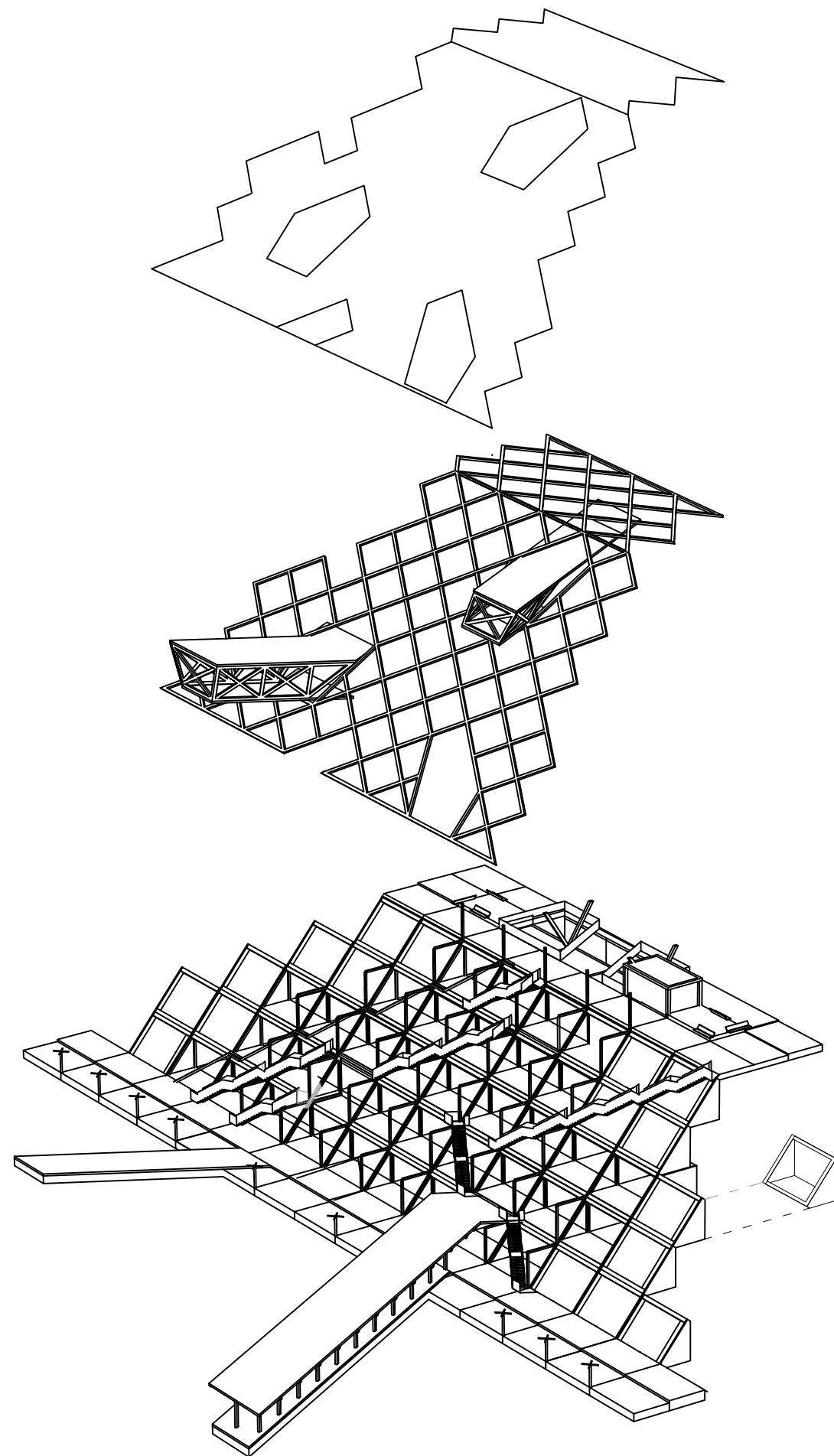




južno pročelje Mj.1:250

0 5 10 15 10 m

Mentor: N. Kezić dipl. ing. arh., komentor: D. Žižić dipl. ing. arh., student: Ante Lalić



zaštita od sunca,
perforirani lim

čelična rešetka

trapezni,
betonski element

